



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE  
**ARQUITECTURA**  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

# PLAN ESTRATÉGICO AMBIENTAL

PARA EL CAMPUS CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD  
DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

**Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Dirección de la Escuela de Posgrado Maestría en Diseño,  
Planificación y Manejo Ambiental**

**Presentada por: Liliam Rosana Santizo Alva  
Para optar al título de: MAGISTER SCIENTIAE,  
EN DISEÑO, PLANIFICACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL**

**Universidad de San Carlos de Guatemala  
Facultad de Arquitectura  
Dirección de la Escuela de Posgrado  
Maestría en Diseño, Planificación y Manejo Ambiental**

**“PLAN ESTRATÉGICO AMBIENTAL PARA EL CAMPUS CENTRAL  
DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, USAC”**

**Presentada por:  
Liliam Rosana Santizo Alva**

**Para optar al título de:  
MAESTRA EN DISEÑO, PLANIFICACIÓN  
Y MANEJO AMBIENTAL**

“El autor es responsable de las doctrinas sustentadas, originalidad y contenido del proyecto de graduación, eximiendo de cualquier responsabilidad a la Facultad de Arquitectura de la Universidad de San Carlos de Guatemala”.

# NÓMINA DE JUNTA DIRECTIVA

**DECANO:**

**Dr. Arq. Byron Alfredo Rabe Rendón**

**VOCAL I:**

**Arq. Gloria Ruth Lara de Corea**

**VOCAL II:**

**Arq. Sergio Francisco Castillo Bonini**

**VOCAL III:**

**MSc. Arq. Alice Michele Gómez García**

**VOCAL IV:**

**Br. Kevin Christian Carrillo Segura**

**VOCAL V:**

**Br. Ixchel Maldonado Enríquez**

**SECRETARIO ACADÉMICO:**

**MSc. Arq. Publio Alcides Rodríguez Lobos**

## TRIBUNAL EXAMINADOR

**Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo**

**Arq. Alejandro Muñoz Calderón**

**ASESORA:**

**MSc. Arq. Alma de León Maldonado**

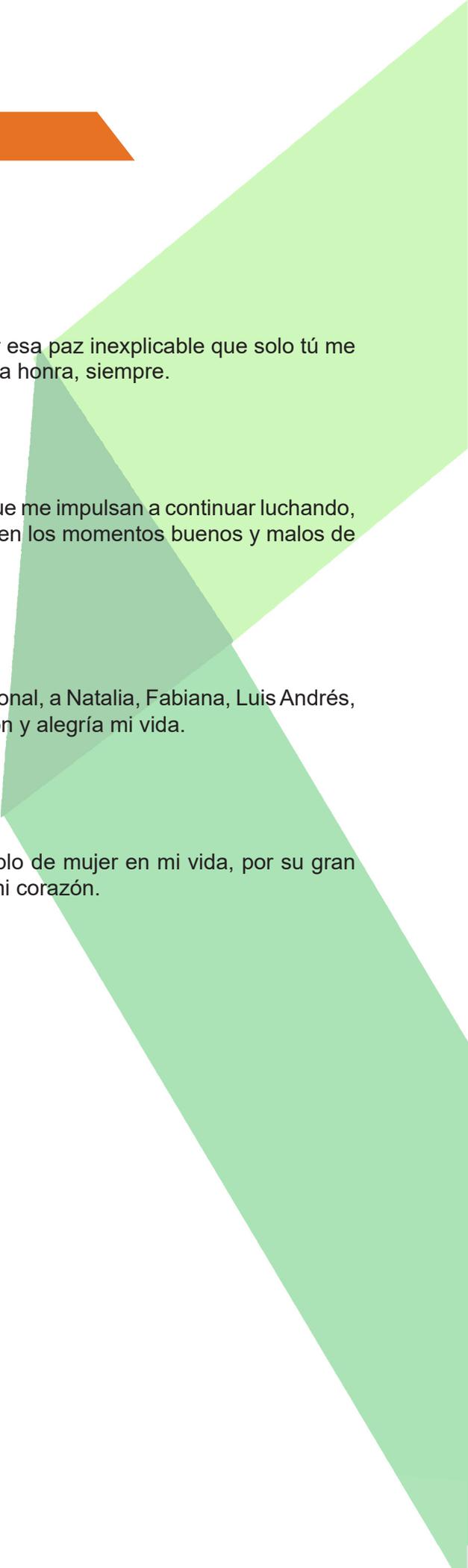
**CONSULTOR:**

**Dr. Arq. Raúl Estuardo Monterroso**

**CONSULTOR:**

**MSc. Arq. Dafné Adriana Acevedo de López**

# AGRADECIMIENTOS



## **A Dios:**

Por ese amor perfecto e inagotable que tienes para mí, por esa paz inexplicable que solo tú me puedes dar, contigo mi corazón es feliz. A ti sea la gloria y la honra, siempre.

## **A mis Padres:**

José Luis y Liliam Elizabeth, por ser dos pilares en mi vida que me impulsan a continuar luchando, dando lo mejor de mí. Gracias por su apoyo incondicional en los momentos buenos y malos de mi vida y siempre tener amor para mí.

## **A mi Familia:**

Luis, Leslie, Fabrice y Colette por su amor y apoyo incondicional, a Natalia, Fabiana, Luis Andrés, Sara y Valentina por ser unos angelitos que llenan de ilusión y alegría mi vida.

## **A mi abuelita:**

María Otilia Meza de Alva (Q.E.D.), por ser un buen ejemplo de mujer en mi vida, por su gran amor y por dejarme miles de enseñanzas que atesoro en mi corazón.

## **A mis amigos y seres queridos:**

Por brindarme su amistad y apoyo.

## **A mi Asesora y Consultores:**

Por todo el apoyo, sus enseñanzas y amistad.

## **A la Facultad de Arquitectura**

### **Universidad de San Carlos de Guatemala**

Por formarme profesionalmente.

# ÍNDICE

## CAPÍTULO 1

1. Generalidades	
1.1 Introducción.....	1
1.2 Planteamiento del problema.....	2
1.3 Delimitación.....	2
1.3.1 Delimitación teórico	
1.3.2 Delimitación espacial	
1.3.3 Delimitación temporal	
1.4 Justificación.....	6
1.5 Antecedentes.....	7
1.6 Objetivos.....	10
1.6.1 General	
1.6.2 Específicos	
1.7 Metodología.....	10

## CAPÍTULO 2

2. Marco concepción y enfoque.....	12
2.1 Marco teórico.....	12
2.2 Marco conceptual.....	12
2.2.1 Aspecto social e institucional.....	13
2.2.1.1 Generalidades	
2.2.1.2 La institución	
2.2.1.3 Cultura	
2.2.1.4 Patrimonio cultural	
2.2.2 Aspectos de la Planificación.....	14
2.2.2.1 Planeación estratégica	
2.2.3 Aspectos Ambientales.....	18
2.2.3.1 Medio ambiente	

2.2.3.2 Aire	
2.2.3.3 Recursos hídricos	
2.2.3.4 Suelo	
2.2.3.5 Biodiversidad	
2.2.3.6 Desarrollo sostenible	
2.2.3.7 Educación ambiental	
2.2.3.8 Paisaje	
2.2.3.9 Reforestación	
2.2.3.10 Áreas verdes	
2.2.4 Aspectos Físicos.....	22
2.2.4.1 Problemas ambientales urbanos	
2.2.4.2 Contaminación	
2.2.4.3 Deterioro ambiental	
2.2.4.4 Desechos sólidos y líquidos	
2.2.4.5 Tratamiento de aguas residuales	
2.2.4.6 Vialidad	
2.2.4.7 Transporte	
2.2.4.8 Energía	
2.3 Marco legal.....	24
2.3.1 Legislación	
<b>CAPÍTULO 3</b>	
3. Caracterización territorial e institucional	
3.1 Ubicación geográfica.....	26
3.1 Guatemala.....	28
3.1.1 Localización y ubicación	
3.1.2 Contexto departamental.....	30
3.1.3 Contexto municipal.....	32
3.2 Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala.....	32
3.2.1 Institución: Universidad de San Carlos de Guatemala.....	34
3.2.2 Antecedentes históricos .....	34

3.2.3	Misión	
3.2.4	Visión	
3.2.5	Estructura organizacional	
3.2.6	Servicios	
3.2.7	Valores compartidos	
3.2.8	Aspectos administrativos	
3.2.9	Plan Estratégico USAC – 2022, versión ejecutiva	36
3.2.10	Estrategia de desarrollo urbano integral	36
3.2.11	Plan de Manejo del Conjunto Histórico del Patrimonio de la Modernidad del Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala	37
3.2.12	Aspectos físicos en el Campus Central	38

## CAPÍTULO 4

4.	Diagnóstico ambiental	41
4.1.	Aire	41
4.2.	Ruido	45
4.3.	Recursos hídricos	48
4.4.	Suelo	53
4.5.	Desechos sólidos	57
4.6.	Desechos líquidos	61
4.7.	Transporte	65
4.8.	Energía	70
4.9.	Biodiversidad	71
4.10.	Áreas verdes	72
4.11.	Paisaje	77
4.12.	Patrimonio cultural	78
4.13.	Usuarios externos	81
4.14.	Legislación de la USAC en cuanto al ambiente	86
4.15.	Árbol de problemas	87
4.16.	Priorización de problemas	89

## CAPÍTULO 5

### 5. Propuesta: PLAN ESTRATÉGICO AMBIENTAL PARA EL CAMPUS CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

5.1 Presentación.....	92
5.2 Fundamentos del plan	
5.2.1 Lineamientos de política ambiental	
5.2.2 Visión	
5.2.3 Misión	
5.2.4 Objetivo globales	
5.3 Estructura del plan.....	94
5.3.1 Eje Estratégico Ambiental	
5.3.2 Eje Estratégico Socio ambiental	
5.3.3 Eje Estratégico Institucional	
5.4 Programación estratégica.....	97
A. Eje estratégico ambiental	
A.0 Programa transversal de comunicación y capacitación ambiental	
A.1 Programa gestión eficiente de la atmósfera (aire y ruido)	
A.2 Programa gestión eficiente de los recursos hídricos.....	99
A.3 Programa gestión eficiente de la energía.....	100
A.4 Programa gestión eficiente de las áreas verdes y la biodiversidad y reforestación.....	101
B. Eje estratégico socioambiental.....	103
B.0 Programa transversal de comunicación y capacitación socioambiental	
B.1 Programa de manejo eficiente de los desechos sólidos y líquidos.....	104
B.2 Programa de gestión eficiente del sistema de transporte.....	106
B.3 Programa para el Manejo del paisaje y el patrimonio cultural.....	109
C. Eje estratégico institucional.....	110
C.0 Programa transversal de comunicación y capacitación institucional	
C.1 Programa de investigación	
C.2 Programa de docencia	

6. Conclusiones.....	116
7. Recomendaciones.....	117
8. Bibliografía.....	119
11. Anexos.....	123

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa mental.....	3
Figura 2. Barra cronológica de la delimitación temporal.....	5
Figura 3. Elementos de la Justificación.....	7
Figura 4. Resumen de las fases de la metodología.....	11
Figura 5. Planificación estratégica .....	15
Figura 6. Etapas de la planeación estratégica.....	17
Figura 7. Legislación base para la investigación.....	25
Figura 8. Mapa de Uso Actual de la Tierra.....	54
Figura 9. Mapa de Pendientes Ciudad Universitaria.....	55
Figura 10. Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra.....	56
Figura 11. Perfil Editorial Universitaria y Localización de Pozo.....	73
Figura 12. Población total según sexo. Ciclo académico 2009.....	83
Figura 13. Población total por sexo según rango de edad. Ciclo académico 2009.....	84
Figura 14. Población total según autoadscripción étnica. Ciclo académico 2009.....	84
Figura 15. Población total según propiedad de vivienda. Ciclo académico 2009.....	85
Figura 16. Árbol de Problemas 1.....	87
Figura 17. Árbol de Problemas 2.....	88
Figura 18. Contenido del Plan.....	94
Figura 19. Estructura por Ejes y Objetivos del Plan.....	95
Figura 20. Estructura General del Plan Estratégico ambiental.....	96

## ÍNDICE DE MAPAS

Mapa 1.1 Delimitación espacial.....	4
Mapa 3.1 Política de América Central y del Caribe.....	27
Mapa 3.2 Político de Guatemala 2004.....	29
Mapa 3.3 Departamento de Guatemala.....	31
Mapa 3.4 Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala.....	32
Mapa 4.1 Mapa de Aire, Ruido y Recursos Hídricos.....	52
Mapa 4.2 Suelo, Desechos Sólidos y Desechos Líquidos.....	64
Mapa 4.3 Transporte.....	69
Mapa 4.4 Áreas Verdes.....	75
Mapa 4.5 Parque Ecológico Las Ardillas y Vivero.....	76
Mapa 4.6 Patrimonio Cultural.....	80

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Maestrías impartidas en la USAC.....	8
Cuadro 2. Terrenos Campus Central.....	38
Cuadro 3. Concentraciones medias anuales.....	42
Cuadro 4. Valores guía para el ruido urbano en ambientes específicos Según la OMS, 1999:47	47
Cuadro 5. Resultados microbiológicos de agua de Pozos en varios puntos del Campus Central de la USAC.....	49
Cuadro 6. Resultados microbiológicos de agua del Río del Bosque Las Ardillas en varios puntos del Campus Central de la USAC.....	49
Cuadro 7 Resultados microbiológicos de agua de cisternas en varios puntos del Campus Central de la USAC.....	50
Cuadro 8. Cantidad de diferentes fracciones de desechos sólidos generados por día en el Campus Universitario.....	59
Cuadro 9. Monto de Pago de Energía Eléctrica.....	71
Cuadro 10. Catedráticos por Unidad Académica, según censo 2004.....	82
Cuadro 11. Inscripción Total de Estudiantes por Unidad Académica Según Sexo, 2012.....	83
Cuadro 12. Priorización de Proyectos .....	89

# CAPÍTULO

# 1

**GENERALIDADES**

# 1.1 INTRODUCCIÓN



Imagen 1. Vista de Plaza de los Mártires y Rectoría USAC.  
Fuente: Coordinadora General de Planificación, USAC.

La Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC),<sup>1</sup> “es una institución autónoma, a la cual le corresponde con exclusividad dirigir, organizar y desarrollar la educación superior del Estado y la educación profesional universitaria estatal, así como la difusión de la cultura en todas sus manifestaciones”<sup>2</sup>.

En el año 2003 se aprobó por el Consejo Superior Universitario el Plan Estratégico USAC – 2022 en el cual se plantean los fundamentos metodológicos, escenarios, programación estratégica y pautas de evaluación y seguimiento referido a las acciones que se pueden llevar a cabo por todas las unidades académicas y administrativas de la USAC <sup>3</sup>. En dicho plan el ambiente se considera únicamente como un enfoque.

Debido a ello, se realiza el presente plan como una propuesta de apoyo a la planificación estratégica del campus central de la USAC, en el aspecto ambiental, siendo esta un área sin dirección para accionar y enfrentarse ante los desafíos del cambio climático, la falta de educación y sensibilización en el tema, desconocimiento general, poca percepción de los daños causados por una mala gestión, entre otros.

1 Universidad de San Carlos de Guatemala, léase USAC.

2 Universidad de San Carlos de Guatemala, Coordinadora General de Planificación, “Plan estratégico USAC – 2022” (versión ejecutiva), mayo 2005

3 Universidad, “Plan...”, 2005.

## 1.2 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema localizado es la falta de planificación estratégica en el área ambiental para el Campus Central de la USAC, los impactos y efectos ambientales negativos que están relacionados con una mala gestión del mismo. Por ello, el problema se definirá más a detalle por medio de la delimitación, justificación y antecedentes.

## 1.3 DELIMITACIÓN

Para efectos de la delimitación del problema, se dividió en tres aspectos: la delimitación teórico-conceptual, la delimitación geográfica o espacial y la delimitación temporal, las cuales se explican a continuación:

### 1.3.1 DELIMITACIÓN TEÓRICA

Para la formulación del Plan Estratégico Ambiental para el Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se estudiarán los siguientes aspectos: legal e institucional, social, caracterización territorial, planificación estratégica y ambiente. Cada uno de ellos desglosados con los subtemas que se consideren pertinentes. Ver Figura No. 1. Mapa mental.

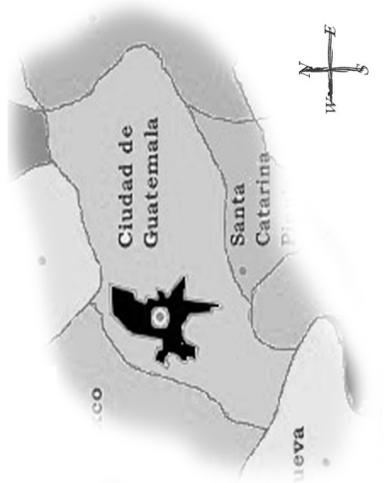
Figura 1. Mapa mental



Fuente: Elaboración propia, 2013

### 1.3.2 DELIMITACIÓN ESPACIAL

El área a intervenir será el Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, ubicado en el Municipio de Guatemala, zona 12. Ver mapa No. 1.1



Municipio de Guatemala,  
Ciudad de Guatemala



Ciudad de Guatemala  
Campus Central de la Universidad de  
San Carlos de Guatemala, zona 12.



Campus Central de la Universidad de  
San Carlos de Guatemala, zona 12.

### 1.3.3 Delimitación temporal

Para el año 2013 se va a realizar una investigación de la planificación estratégica y análisis de la situación actual ambiental de la USAC, para realizar la propuesta de un plan estratégico ambiental para el Campus Central de la USAC. Finalmente se va a realizar una propuesta para su puesta en marcha y llegar a ser evaluado en el año 2022, considerando que en el 2003 se aprobó por el Consejo Superior Universitario en su sesión celebrada el 26 de noviembre el Plan Estratégico USAC – 2022. Ver Figura No. 2 Barra cronológica de la delimitación temporal en donde se observa cada una de los pasos.

Figura 2. Barra cronológica de la delimitación temporal



Fuente: Elaboración propia, 2013

## 1.4 JUSTIFICACIÓN

La Universidad de San Carlos de Guatemala en su visión establece: “La Universidad de San Carlos de Guatemala es la institución de educación superior estatal, autónoma, con una cultura democrática, con enfoque multi e intercultural, vinculada y comprometida con el desarrollo científico, social y humanista, con una gestión actualizada, dinámica, efectiva y con recursos óptimamente utilizados para alcanzar sus fines y objetivos, formadora de profesionales con principios éticos y excelencia académica”<sup>4</sup>.

Es por ello que El Plan Estratégico Ambiental para el Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala responde a la necesidad de prevenir y mitigar el impacto ambiental negativo, por aspectos como: la ausencia de planes de uso de fuentes alternas de energía, el uso ineficiente del agua, tratamiento inadecuado de aguas servidas, la inexistencia de un plan de manejo de desechos sólidos, la inexistencia de reglamentos ambientales, carencia de prácticas sociales amigables al ambiente y falta de reciclaje de papel, plástico, vidrio, etc. Lo cual incluye el manejo de desechos tóxicos y peligrosos, biológicos y radioactivos de los laboratorios y clínicas, el alto consumo de papel y tinta, uso ineficiente de medios virtuales, la compra y consumo de artículos no biodegradables, la poca atención a desarrollar criterios ambientales en el diseño de nuevos edificios e instalaciones, la ausencia de promoción de la biodiversidad en el campus y los niveles de emisión de CO<sub>2</sub> generado por la flota vehicular que ingresa al campus central diariamente; entre otros.

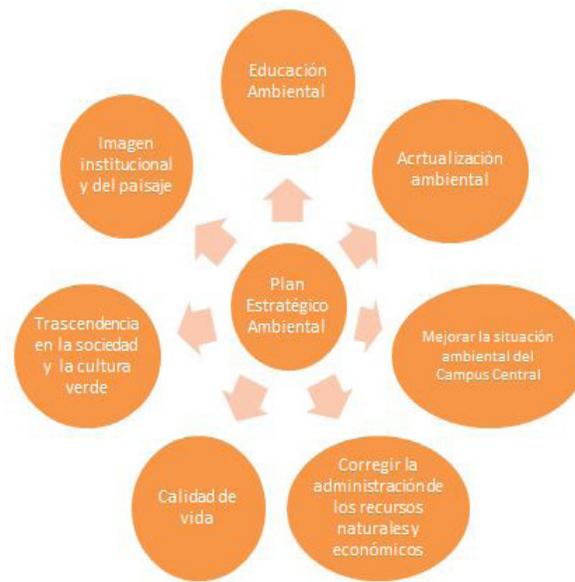
Además se quiere consolidar la educación ambiental siendo este un componente muy importante para cuidar el ambiente y la calidad de vida. Cuando se protege el ambiente inmediato, se puede conservar el país, el planeta y garantizar un legado de supervivencia para las futuras generaciones.

También, es inherente mencionar el compromiso que tiene la USAC con la sociedad guatemalteca de conservar, promover y difundir la cultura y el saber científico, estando comprometida a dar a conocer una cultura verde y sus beneficios.

En universidades de otros países cuentan con una política ambiental, entre ellas: La Universidad de Salamanca en España en el año 2010, Universidad Nacional de Colombia 2009, Universidad de Burgos, España 2008, Universidad de Antioquia, Colombia 2005, Universidad de Salamanca, España, dentro de su Plan de Desarrollo 2009-2013, entre otras. Se pretende contribuir con la mejora de la imagen institucional y del paisaje, promover la mejor administración de los recursos naturales y económicos, mejorar la situación ambiental del campus central y contribuir a la calidad de vida de los diferentes actores. Derivado de lo anterior la presente tesis se justifica, considerando que la Universidad no cuenta con un plan estratégico ambiental que guíe el quehacer universitario y su proyección a la sociedad guatemalteca. Ver Figura No. 3.

<sup>4</sup> Universidad, “Plan..., 2005.

Figura 3. Elementos de la Justificación



Fuente: Elaboración propia, 2013.

## 1.5 ANTECEDENTES

En el presente año se aprobaron los lineamientos de Política Ambiental de la Universidad de San Carlos de Guatemala y se crea la Comisión Ambiental Permanente, según la resolución dada en el Punto Séptimo, Inciso 7.1 del Acta No. 13-2013 de la sesión ordinaria celebrada por el Consejo Superior Universitario, el día miércoles 24 de julio de 2013, siendo actualmente el coordinador de dicha comisión el Arq. Carlos Valladares Cerezo, Decano de la Facultad de Arquitectura.

La USAC cuenta con el Plan Estratégico USAC-2022 en el cual se proponen herramientas que permiten a las unidades académicas (instancias de decisión, profesores, estudiantes y personal administrativo), orientar su quehacer diario en beneficio de la Universidad y de la sociedad guatemalteca.<sup>5</sup>

En la Dirección General de Investigación –DIGI– se cuenta con un Programa de

Investigación en Recursos Naturales y Ambiente –PUIRNA–, su finalidad es coordinar la producción y difusión del conocimiento en la temática ambiental, dentro del Sistema de Investigación de la Universidad de San Carlos de Guatemala –SINUSAC–. Asimismo, se propone contribuir a la solución de problemas nacionales relacionados a la temática ambiental. Hasta la fecha, se han realizado 130 proyectos de investigación científica en apoyo a instituciones del estado y profesores universitarios.<sup>6</sup>

Debido a la responsabilidad que tiene la USAC con la educación superior y especialmente con la sociedad, cuenta con una cátedra de educación ambiental, esta cátedra de educación ambiental constituye el mejor referente local en cada una de las unidades académicas en donde está integrada, en cuanto a la promoción, divulgación y ejecución de la educación ambiental, para los diferentes niveles del sistema educativo nacional. Están

5 Universidad, "Plan...", 2005.

6 USAC, DIGI, PUIRNA, Documento base del Programa Universitario de Investigación Recursos Naturales y Ambiente. -- 2ª. ed.-- Guatemala, 2008.



A continuación se desglosan algunos de los proyectos y tesis de graduación referentes al área ambiental en el Campus Central de la USAC:

1. Aprovechamiento del agua subterránea y manejo sostenible de los recursos hidráulicos, en el campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil  
Adhemar Enrique Argueta López, Guatemala, octubre de 2009.

2. Plan maestro para la accesibilidad en las áreas exteriores del campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Eugenia Elizabeth Pac de Paz, Facultad de Arquitectura, Guatemala de la Asunción 2010.

3. Accesibilidad en los edificios del campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Facultad de Arquitectura, Luisa Mariana Orellana Rodríguez, Guatemala 2011

4. Estudio Micológico del aire en áreas ocupacionales y exteriores del laboratorio de investigación en productos naturales ubicado en el edificio T-10 en la ciudad universitaria zona 12 y el laboratorio ubicado en zona 1 del Centro de Información y asesoría toxicológica del departamento de toxicología de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia  
Enrique Rafael Solís Cajas, Guatemala, mayo de 2011

5. El ruido como barrera comunicacional y contaminante en la ciudad universitaria zona 12 y como limitante en el proceso de enseñanza y aprendizaje, facultad de arquitectura edificio t 1.

Escuela de Ciencias de la Comunicación, Edgar Giovanni García Culajay, Guatemala, marzo de 2009

6. Utilización con fines de riego del efluente de la planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad universitaria, USAC.

Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos –ERIS– Ana Elizabeth Pérez Solares  
Guatemala, enero de 2012

7. Vialidad y estacionamientos en la ciudad universitaria de la Universidad de San Carlos.

Facultad de Arquitectura, José Humberto Figueroa Gálvez, Guatemala, 2008

Además de los esfuerzos internos que realiza la USAC, también es miembro de la Red Nacional de Información e Investigación Ambiental REDFIA, la cual es un mecanismo de cooperación y coordinación interinstitucional de buena voluntad, entre Universidades, Centros de Investigación y el Ministerio de Ambiente para impulsar la formación y la investigación en materia ambiental.

REDFIA ha establecido las bases para consolidarse como la instancia más apropiada y oportuna para lograr un nivel efectivo de coordinación Interinstitucional entre la academia, los centros de investigación y las instituciones de gobierno, para fortalecer, impulsar y catalizar iniciativas de formación, investigación y otras actividades de interés socio ambiental.<sup>7</sup>

7 Red Nacional de Información e Investigación Ambiental. Acceso febrero 2012 <http://www.redfia.net.gt/que-es-redfia>

## 1.6 OBJETIVOS

### 1.6.1 GENERAL

Formular un Plan Estratégico Ambiental para el Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, con el interés de contribuir a fomentar una cultura verde en la institución, que proteja y conserve el medio ambiente.

### 1.6.2 ESPECÍFICOS

1. Realizar una investigación teórico-conceptual de la gestión ambiental en el ámbito académico, para la aplicación conceptual en la presente investigación.
2. Analizar la situación actual y casos análogos para elaborar un diagnóstico y línea base para la formulación de la propuesta.
3. Proponer estrategias que reflejen el compromiso de las autoridades ante los problemas ambientales identificados en el diagnóstico y otros que puedan surgir en el futuro.
4. Formular programas y proyectos para contribuir a la protección y conservación del medio ambiente del Campus Central de la USAC.

## 1.7 METODOLOGÍA

La metodología se ha dividido en cinco fases: Planteamiento del problema, Referente Teórico, Caracterización Territorial e Institucional, Diagnóstico y Formulación de la Propuesta. Ver Figura No. 4

**Fase 1: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.** Se iniciará desde la delimitación teórica por medio de mapas mentales y un análisis de gabinete, posterior a ello, la delimitación espacial, la cual se realizará por medio de un estudio de mapas y visita de campo hasta llegar a el esquema final y la ubicación exacta; finalmente la delimitación temporal.

**Fase 2: REFERENTE TEÓRICO.** Es esta fase se recopilará documentación importante para el proyecto por medio de investigación teórica y visitas de campo. Se partirá por medio de la utilización de un mapa conceptual

(esta es una técnica utilizada para la representación gráfica del conocimiento generando una red de conceptos). Además se anotarán los aportes de algunos autores y contenidos análogos. Marco Legal: Dentro de esta fase se hará referencia a las consideraciones legales, tanto a nivel nacional como institucional.

**Fase 3: CARACTERIZACIÓN TERRITORIAL E INSTITUCIONAL.** Será recopilada información territorial partiendo de lo general hasta llegar a lo particular. Se investigarán todos los aspectos bióticos, abióticos, físico, socioeconómicos y elementos de la institución que se consideren de influencia para el plan. Esta fase va a consistir esencialmente en la consulta de literatura y de la consulta a expertos y usuarios de la población universitaria.

**Fase 4: DIAGNÓSTICO.** En esta fase se va a realizar un análisis basado en el árbol de problemas para poder realizar la descripción del contexto institucional y ámbito externo. Seguidamente se recurrirá al árbol de problemas para poder identificar la causa y efecto. Y en último lugar se hará una pequeña conclusión para definir la situación actual.

**Fase 5: FORMULACIÓN DE PROPUESTA.** Se va a desarrollar la propuesta por medio de la planeación estratégica, apoyándose en el marco lógico el cual es una herramienta analítica.

*Figura 4. Resumen de las fases de la metodología*



Fuente: Elaboración propia, 2013.



# CAPÍTULO

# 2



**MARCO CONCEPCIÓN  
Y ENFOQUE**



## 2.1 MARCO TEÓRICO

El hombre, desde su surgimiento ha disfrutado de las riquezas de la naturaleza, pero en esos momentos no la afectaba en un grado considerable. En las etapas posteriores del desarrollo de la sociedad humana fue creciendo la capacidad del mismo de modificar su medio ambiente, y consecuentemente, se presentó la necesidad de salvaguardar la naturaleza de los efectos nocivos de esta actividad.

Hoy en día con el propósito de contrarrestar los efectos negativos en el ambiente se considera de vital importancia que la planificación estratégica vaya de la mano proyectando el destino que se le procura, es por ello que en la planificación es trascendente que el encargado tenga en cuenta el conjunto de elementos del sistema ambiental, que le permitan un análisis holístico de la situación a evaluar, tomando en cuenta las potencialidades y oportunidades con que cuenta.

En esta investigación se espera contribuir con los escenarios futuros y programas a plantearse en el Plan Estratégico Ambiental para el Campus Central de la USAC a través de la integración del enfoque sistémico y un enfoque ambiental.

Todos los problemas medioambientales tienen necesariamente una constitución sistémica, al considerarlos como un todo organizado, compuesto por partes que interactúan entre sí. Por tanto, entender el Medio Ambiente como un sistema en el que los elementos que lo integran se encuentran interrelacionando, es una característica fundamental de la Dimensión Ambiental. También el Medio Ambiente manifiesta una visión sistémica, donde los componentes de dicho sistema están integrados en el medio físico, biótico, económico y sociocultural.<sup>8</sup>

El enfoque sistémico se presenta como una forma sistemática y científica de aproximación y representación de la realidad y, al mismo tiempo, como una orientación hacia una práctica estimulante para formas de trabajo interdisciplinarias. En tanto paradigma científico, la teoría general de los sistemas se caracteriza por su perspectiva holística e integradora, en donde lo importante son las relaciones y los conjuntos que a partir de ellas emergen.

La primera formulación en tal sentido es atribuible al biólogo Ludwig von Bertalanffy en 1.936, para él la teoría general de sistema debería constituirse en un mecanismo de integración entre las ciencias naturales y sociales.<sup>9</sup>

Al decir enfoque ambiental se refiere a la ambición que se le va a plasmar al plan encaminado en preservar el espacio en donde se desarrolla la vida, los seres vivos, objetos, agua, suelo, aire etc. y las relaciones entre ellos, así como elementos tan intangibles como la cultura.

## 2.1 MARCO CONCEPTUAL

En este marco se desarrollan diversas temáticas que influyen en el proceso de formulación del plan estratégico ambiental y en el entender del mismo, dando un enfoque de cómo otros entes están aplicando los distintos conceptos e influyendo en la evolución de la temática a nivel mundial.

8 Covas Álvarez, Onelia. Educación ambiental a partir de tres enfoques: comunitario, sistémico e interdisciplinario. Diplomado en Dirección Científica, ISP "Pepito Tey"; Cuba, 2001.

9 Enfoque Sistémico, Centro de Gestión Hospitalaria, 2010.

## 2.2.1 ASPECTO SOCIAL E INSTITUCIONAL

### 2.2.1.1 GENERALIDADES

En Guatemala hay 312,697 universitarios en el año 2011, dentro de las 13 universidades que existentes en el país.<sup>10</sup>

La Universidad de San Carlos de Guatemala actualmente atiende a 146,299 estudiantes, de los cuales en el Campus Central hay 103,256 estudiantes; es importante mencionar que la mayoría de estudiantes son de sexo femenino con un total de 52,682 estudiantes.

### 2.2.1.2 LA INSTITUCIÓN

#### La Universidad de San Carlos de Guatemala

También conocida y llamada por sus siglas: USAC, es la universidad más grande, prestigiosa y antigua de Guatemala, siendo además la única estatal y autónoma.

Fundada el 31 de enero de 1676 por Real Cédula de Carlos II es la cuarta universidad fundada en América; fue en la época de la revolución guatemalteca que se estableció su total autonomía, llegando a nivel constitucional.

La trascendencia de sus estudiantes y de la misma se ha visto reflejada en diferentes épocas de importancia, desde la independencia de Guatemala, revolución guatemalteca, el conflicto armado guatemalteco y hasta la fecha. Algunos de los pensadores más importantes de la historia de Guatemala se han formado en este centro de estudio.

Su sede principal se encuentra en la Campus Central, zona 12 de la Ciudad de Guatemala. Sin embargo cuenta con centros universitarios en casi todas las regiones de Guatemala y un centro universitario metropolitano donde funcionan la Facultad de Medicina y la Escuela de Psicología.<sup>11</sup>

La Huelga de Dolores es una de las actividades que distingue a la Universidad de San Carlos de Guatemala de cualquier otra universidad o institución del país, es parte de su cultura, tiene más de 100 años de celebrarse todos los viernes de dolores. Durante su historia ha sufrido muchos cambios, dependiendo el gobierno de turno. Nació con la dictadura del doctor Manuel Estrada Cabrera el año de 1898. Se llamó así porque los estudiantes de medicina la celebraban el Viernes de Dolores previo a Semana Santa, los estudiantes de medicina escogían un día cualquiera de los de cuaresma para celebrarlo. Posteriormente se han instaurado más celebraciones como la velada y la elección del rey feo que han despertado el interés de la comunidad universitaria.

### 2.2.1.3 CULTURA

La cultura según la UNESCO (1982) Conjunto de rasgos distintivos, espirituales y materiales, intelectuales y afectivos que caracterizan a una sociedad o a un grupo social. Ella engloba, además de las artes y las letras, los modos de vida, los derechos fundamentales del ser humano, los sistemas de valores y las creencias. La cultura da al hombre la capacidad de reflexión sobre sí mismo. Es ella la que hace de nosotros seres específicamente humanos, racionales, críticos y éticamente comprometidos. Por ella es como discernimos los valores y realizamos nuestras opciones. Por ella es como el hombre se expresa, toma conciencia de sí mismo, se reconoce como un proyecto inacabado, pone en cuestión sus propias realizaciones, busca incansablemente nuevos significados y crea obras que lo trascienden.<sup>12</sup>

### 2.2.1.4 PATRIMONIO CULTURAL

La identidad y cultura de un pueblo es marcada por su patrimonio cultural, siendo éste, el conjunto de bienes materiales e inmateriales que adquieren un interés relevante que identifica a las comunidades y las diferencia

<sup>10</sup> El Periódico, Los 312,697 universitarios ignotos. Abril 2011.

<sup>11</sup> Wikipedia. Acceso en mayo 2013, [https://es.wikipedia.org/wiki/Universidad\\_de\\_San\\_Carlos\\_de\\_Guatemala](https://es.wikipedia.org/wiki/Universidad_de_San_Carlos_de_Guatemala).

<sup>12</sup> Paul Espinoza Roberto Antonio. Acceso en Agosto 2013, <http://es.scribd.com/doc/37827859/La-cultura-según-la-UNESCO>

de otras. Los bienes materiales del patrimonio cultural de un pueblo se clasifican también como tangibles y los bienes inmateriales son clasificados como intangibles. Para considerarse un recurso como patrimonio cultural debe ser parte de una herencia del pasado y tener importancia para las generaciones presentes, tanto que se requiera conservarlo para las generaciones futuras. El patrimonio cultural constituye la identidad propia de un pueblo que se presenta en su componente tangible en bienes muebles e inmuebles. Aquí podemos ubicar bienes muebles como obras de arte que pueden ir desde pinturas, esculturas y artesanías y otros y los bienes inmuebles que constituyen los edificios como templos, casas, monasterios, plazas, pueblos indígenas con elementos de su generaciones pasadas, ruinas. Regresando al concepto de patrimonio intangible, podemos pensar en todo aquello que es tradición de un pueblo y que no se materializa en cosas tangibles.<sup>13</sup>

Cuando hablamos de planificación estratégica nos estamos refiriendo a las grandes decisiones, al establecimiento de los Objetivos Estratégicos que permiten materializar la Misión y la Visión. Por lo tanto la PE es la base o el marco para el establecimiento de mecanismos de seguimiento y evaluación de dichos objetivos, es decir, el control de la gestión no se puede realizar sin un proceso previo de planificación estratégica.

La planificación estratégica debe ser un proceso simple e incorporado en la rutina de la toma de decisiones directivas en el proceso presupuestario. Desde esta perspectiva, debemos contar con estándares de confiabilidad para identificar aspectos claves que apoyen la gestión organizacional, tales como la definición de la Misión, Objetivos Estratégicos, Estrategias, definición de metas e indicadores.

## 2.2.2 ASPECTOS DE LA PLANIFICACIÓN

### 2.2.2.1 PLANEACIÓN ESTRATÉGICA

La Planificación Estratégica –PE–, es una herramienta de gestión que permite apoyar la toma de decisiones de las organizaciones en torno al quehacer actual y al camino que deben recorrer en el futuro para adecuarse a los cambios y a las demandas que les impone el entorno y lograr la mayor eficiencia, eficacia, calidad en los bienes y servicios que se proveen.

La Planificación Estratégica consiste en un ejercicio de formulación y establecimiento de objetivos de carácter prioritario, cuya característica principal es el establecimiento de los cursos de acción (estrategias) para alcanzar dichos objetivos.

13 Miguel Ángel, Lic. José Calderón Fernández. Patrimonio cultural: Una Propuesta para vivirla en las aulas, Universidad Nacional, Pérez Zeledón. Agosto 2008.

Figura 5. Planificación estratégica



Fuente: Dra. Marianela Armijo, Manual de Planificación Estratégica e Indicadores de Desempeño en el Sector Público, ILPES/CEPAL 2009

## COMPONENTES DEL PROCESO DE PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA

### 1. Misión

¿Quiénes somos, qué hacemos, para quiénes?

La misión es una descripción de la razón de ser de la organización, establece su “quehacer” institucional, los bienes y servicios que entrega, las funciones principales que la distinguen y la hacen diferente de otras instituciones y justifican su existencia.

### 2. Visión

¿Cómo queremos ser reconocidos?

La visión corresponde al futuro deseado de la organización. Se refiere a cómo quiere ser reconocida la entidad, representa los valores con los cuales se fundamentará su accionar público.

### 3. Objetivos estratégicos

Los objetivos estratégicos, constituyen el siguiente paso a definir, una vez que se ha establecido cuál es la Misión. La pregunta a responder es:

¿Dónde queremos ir? ¿Qué resultados esperamos lograr?

Los objetivos estratégicos son los logros que la entidad pública, ministerio u órgano, espera concretar en un plazo determinado, para el cumplimiento de su misión de forma eficiente y eficaz.

### 4. Estrategias y Planes de Acción

¿Cómo puedo alcanzar los objetivos o cómo puedo llegar a los resultados esperados?

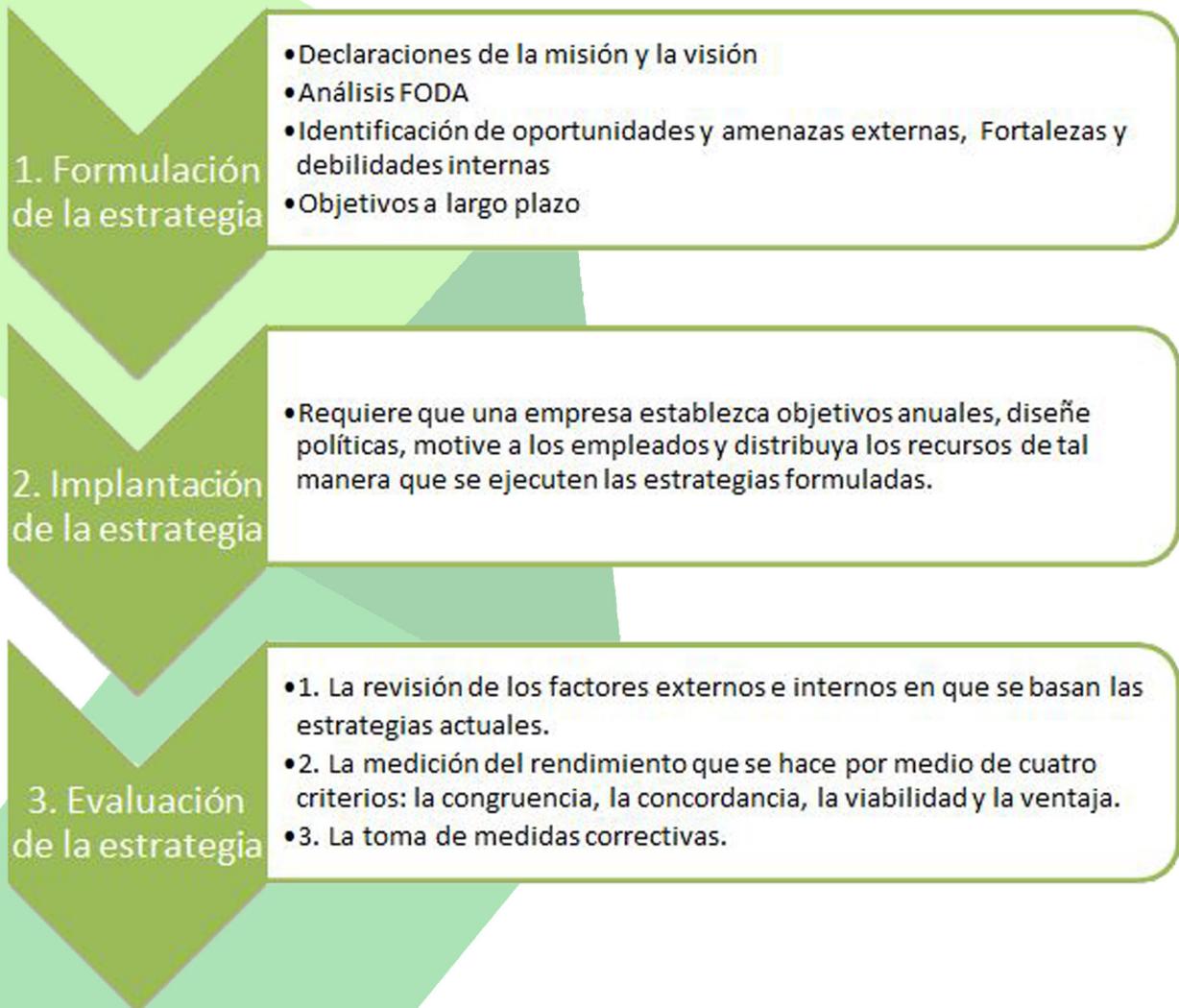
### Estrategias:

Las estrategias son las directrices que ayudan a elegir las acciones adecuadas para alcanzar las metas de la organización. Permiten la definición de las metas, los Programas y planes de acción y la base para las prioridades en la asignación de recursos.<sup>14</sup>

Etapas de la planeación estratégica  
A continuación se describe por medio de una gráfica las etapas a seguir en la planeación estratégica. Ver Figura 6.

<sup>14</sup> Armijo, Manual de..., ILPES/CEPAL 2009.

Figura 6. Etapas de la planeación estratégica



Fuente: Elaboración propia, 2013, basado en: Manual de Planificación Estratégica e Indicadores de Desempeño en el Sector Público, Dra. Marianela Armijo, ILPES/CEPAL 2009.

## 2.2.3 ASPECTOS AMBIENTALES

### 2.2.3.1 MEDIO AMBIENTE

El medio ambiente es el compendio de valores naturales, sociales y culturales existentes en un lugar y un momento determinado, que influyen en la vida material y psicológica del hombre y en el futuro de generaciones venideras.

Es decir, no se trata sólo del espacio en el que se desarrolla la vida de los seres vivos. Abarca, además, seres humanos, animales, plantas, objetos, agua, suelo, aire y las relaciones entre ellos, así como elementos tan intangibles como la cultura.<sup>1</sup>

Para Silvia Jaquenod de Zsogon, ambiente (entorno o medio) es: “el sistema de diferentes elementos, fenómenos, procesos naturales y agentes socio – económicos y culturales, que interactúan condicionando, en un momento y espacio determinados, la vida y el desarrollo de los organismos y el estado de los componentes inertes, en una conjunción integradora, sistemática y dialéctica de relaciones de intercambio”.<sup>2</sup>

### Factores ambientales

Cuando se estudia su estructura y funcionamiento, muy frecuentemente se le suele dividir en dos partes: medio abiótico o físico y medio biótico u orgánico:

#### Factores abióticos

1. **Medio abiótico o físico** está constituido por los componentes fisicoquímicos inanimados, como: clima, suelo, energía solar en todas sus manifestaciones –luz, calor, radiaciones ultravioleta-, gases, agua, sustancias químicas, etc.

#### Factores bióticos, medio biótico u orgánico:

2. **Medio biótico u orgánico** lo integran los seres vivos, es decir, microorganismos, hongos, plantas y animales, agrupados en los reinos.

4 Aire, Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades.

5 José Ignacio Zubizarreta Enríquez, Componentes del aire y tecnologías para su separación, Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de Madrid.

6 Aire, Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades.

Incluye también el entorno sociocultural del hombre, su patrimonio histórico y artístico, así como los asentamientos humanos, urbanos y rurales.<sup>3</sup>

A continuación se desarrollan los aspectos a considerar:

### 2.2.3.2 AIRE

Una capa densa de aire denominada atmósfera rodea la tierra. El aire, al igual que otros gases, no tiene una forma fija. Se esparce y llena todo espacio disponible de manera que nada está realmente vacío. Pero el aire no puede escapar de la atmósfera dado que la fuerza de gravedad evita que se aleje de la tierra.<sup>4</sup>

La composición del aire en las capas inferiores de la atmósfera y algunas propiedades termodinámicas de sus componentes mayoritarios fijos (nitrógeno, oxígeno y argón), Además, contiene cantidades variables de agua (hasta el 1%), anhídrido carbónico (entre 385 y 400 ppmv), metano (1,5 ppm), neón (18,2 ppmv), helio (5ppmv), criptón (1,1 ppmv), hidrógeno (0,5 ppmv) y xenón (0,086 ppmv).<sup>5</sup>

### Contaminación del aire

Desde que las personas se reunieron por primera vez en comunidades ha habido contaminación. La contaminación generalmente se refiere a la presencia de sustancias en el medio ambiente donde no pertenecen o a niveles mayores lo que deben ser.

La contaminación del aire es producida por toda sustancia no deseada que ingresa a la atmósfera. Es un problema principal en la sociedad moderna. A pesar de que la contaminación del aire es generalmente un problema peor en las ciudades, los contaminantes afectan el aire en todos lugares. Estas sustancias incluyen varios gases y partículas minúsculas o materia particulada que pueden ser dañosa para la salud humana y el medio ambiente. La contaminación puede ser en forma de gases, líquidos o sólidos.<sup>6</sup>

### 2.2.3.3 RECURSOS HÍDRICOS

El agua es una de las fuentes elementales de la vida y la calidad del agua es reflejo de la calidad de todo el medio natural. Sin agua las actividades económicas no pueden mantenerse ni desarrollarse de manera sostenible.

La planificación hidrológica debe ser la base de la ordenación del territorio, puesto que el agua es el elemento de mayor importancia para las actividades humanas. Hay que poner freno a la tendencia actual a consumir cada vez más agua para conseguir unos mayores beneficios económicos, en perjuicio de la calidad ambiental de los ecosistemas acuáticos.

Más del 70% de la superficie terrestre está ocupada por la hidrosfera. El agua de la hidrosfera está sometida a un continuo reciclado movido por la energía del Sol y considerado como un gran sistema de depuración natural.

El agua ha sido siempre el principal vehículo empleado por el hombre para la eliminación de los residuos generados por su actividad. El desarrollo económico descontrolado y el aumento de la población han incrementado de tal manera el impacto del hombre sobre la hidrosfera que ha superado ampliamente su capacidad de autodepuración y ha traído como consecuencia la pérdida de calidad y, por lo tanto, la disminución del agua como recurso.

El ciclo natural del agua tiene una gran capacidad de purificación. Pero esta misma facilidad de regeneración del agua, y su aparente abundancia, hace que sea el vertedero habitual en el que arrojamamos los residuos producidos por nuestras actividades. Pesticidas, desechos químicos, metales pesados, residuos radiactivos, etc., se encuentran en cantidades mayores o menores, al analizar las aguas de los más remotos lugares del mundo. Muchas aguas están contaminadas hasta el punto de hacerlas peligrosas para la salud humana, y dañinas para la vida.<sup>7</sup>

### 2.2.3.4 SUELO

Un suelo es un cuerpo natural compuesto de materia mineral y orgánica subdividido en horizontes que recubre la corteza terrestre. El suelo es función de la topografía, el clima, los organismos, la roca madre y el tiempo (edad). Se distingue del material subyacente por sus propiedades morfológicas, físicas, químicas y biológicas.

El suelo constituye un recurso natural que desempeña diversas funciones entre las que destacan las siguientes:

3. Medio filtrante durante la recarga de acuíferos y de protección de los mismos;
4. Integrante del escenario donde ocurren los ciclos biogeoquímicos, hidrológicos y de la cadena alimentaria;
5. Espacio donde se realizan actividades productivas;
6. Fuente de materias primas;
7. Alberga una importante herencia cultural

La formación del suelo, es un proceso dinámico y muy lento, nace y evoluciona bajo acción de los “factores activos” del medio, el clima y la vegetación.<sup>8</sup>

### 2.2.3.5 BIODIVERSIDAD

Es el término que alude a la variedad de seres vivos diferentes que viven en un territorio determinado. Este término puede describirse desde el punto de vista de los genes, de las especies y de los ecosistemas.<sup>9</sup>

Puede entenderse como la variedad y la variabilidad de organismos y los complejos ecológicos donde estos ocurren. También puede ser definida como el número diferente de estos organismos y su frecuencia relativa. Situación ideal de

7 Recursos hídricos y contaminación del agua. Acceso en agosto 2013, [http://www.bioygeo.info/pdf/06\\_Recurso\\_hidricos\\_y\\_contaminacion.pdf](http://www.bioygeo.info/pdf/06_Recurso_hidricos_y_contaminacion.pdf).

8 Carlos Chávez Toledo, Contaminación del suelo, Hermosillo, Sonora. Noviembre de 2009.

9 Comisión mundial del medio ambiente. (1987). Nuestro futuro común. Alianza Editorial. Madrid.

10 Ecoestrategia, Foro Económico y ambiental, glosario ambiental, 2013.

proliferación y diversidad de especies vivas en el planeta. Todas las especies están interrelacionadas, son necesarias para el equilibrio del ecosistema, nacen con el mismo derecho a vivir que el hombre, y a que sea respetado su entorno natural.<sup>10</sup>

### 2.2.3.6 DESARROLLO SOSTENIBLE

Este término se generaliza en el Informe Brundtland, también conocido como “Nuestro Futuro Común” (Comisión Mundial para el Desarrollo del Medio Ambiente de las Naciones Unidas, 1987).

El desarrollo sostenible puede definirse como aquel modelo de desarrollo que busca satisfacer las necesidades del presente sin comprometer la satisfacción de las necesidades de generaciones futuras.<sup>11</sup>

### 2.2.3.7 EDUCACIÓN AMBIENTAL

Educar es favorecer el progreso humano. La educación se enfrenta, cuando menos, a dos retos ineludibles: por un lado el reto ecológico, que implica contribuir a formar y capacitar no sólo a jóvenes y niños, sino también a los gestores, planificadores y las personas que toman las decisiones, para que orienten sus valores y comportamientos hacia una relación armónica con la naturaleza; por otro, el desafío social que, en un mundo en el que la riqueza está muy injustamente repartida, nos impele a transformar radicalmente las estructuras de gestión y redistribución de los recursos de la Tierra. Ambas cuestiones constituyen verdaderos ejes referenciales al hablar de desarrollo sostenible.

Lo específico de esta educación es, por tanto, que, sin abandonar los problemas de los individuos, extendió sus objetivos al contexto, incorporando las relaciones entre los sujetos y la naturaleza y con los demás seres humanos, en una escala que vincula lo local con lo global. Este ensanchamiento de los horizontes del saber, supuso un gran compromiso con el conocimiento y situó a la educación ambiental como una vía de replanteamiento de nuestras relaciones con

la biosfera, a la vez que un instrumento de transformación social y empoderamiento de los más débiles, todo ello con la meta final de conseguir sociedades más armónicas y equitativas.

El énfasis educativo, en este movimiento, no se pone sólo en atender a las capacidades o destrezas individuales, o en preparar profesionales para el mercado, sino en introducir en el corazón del acto educativo los problemas de la sociedad, desde la escala local hasta la global, fomentando la responsabilidad colectiva y potenciando así el carácter transformador y liberador que puede tener la educación (y que atañe también a la liberación de la naturaleza que ha sido dominada por una tecnociencia y una economía que no reconocieron límites).

La educación ambiental se constituyó como una genuina educación a favor de un nuevo modelo de desarrollo, y que esta cuestión ha estado siempre presente en su teoría y en sus prácticas.<sup>12</sup>

### 2.2.3.8 PAISAJE

En octubre del 2,000, entró en vigor el ELC (European Landscape Convention o Convención de Florencia), cuyo documento fundacional entró en vigor en 2004 y ya ha sido firmado y ratificado por 29 de los 46 países miembros del Consejo de Europa (y firmado por otros seis). Su propósito general es establecer un marco para la protección, gestión y planificación de los paisajes europeos. Su objetivo último es conservar y mejorar su calidad. Las estrategias que plantea animan a la implicación del público, las instituciones, autoridades y agentes locales, regionales, nacionales e internacionales en procesos de toma de decisiones públicas. El Convenio reconoce todas las formas de los paisajes europeos: naturales, rurales, urbanos y periurbanos, y tanto los emblemáticos como los ordinarios y los deteriorados.

11 Comisión mundial del medio ambiente. (1987). Nuestro futuro común. Alianza Editorial. Madrid

12 María Novo, La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible, Cátedra UNESCO de Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Madrid,

Estableció el Paisaje como cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos.

Medidas generales establecidas:

- a) reconocer jurídicamente los paisajes como elemento fundamental del entorno humano, expresión de la diversidad de su patrimonio común cultural y natural y como fundamento de su identidad;
- b) definir y aplicar en materia de paisajes políticas destinadas a la protección, gestión y ordenación del paisaje mediante la adopción de las medidas específicas.
- c) establecer procedimientos para la participación del público, las autoridades locales y regionales y otras partes interesadas en la formulación y aplicación de las políticas en materia de paisaje.
- d) integrar el paisaje en las políticas de ordenación territorial y urbanística y en sus políticas en materia cultural, medioambiental, agrícola, social y económica, así como en cualesquiera otras políticas que puedan tener un impacto directo o indirecto sobre el paisaje.

Dentro de las medidas específicas instauradas están:

A. Sensibilización.

B. Formación y educación.<sup>13</sup>

### Los elementos del paisaje

Al concebir el paisaje como un sistema en que existe una interdistribución y correlaciones de los medios natural, social y perceptual, se manifiesta una complejidad de la propia estructura del paisaje y su organización, a partir de esta base se puede decir que el paisaje está constituido por: medio biofísico: Estructura natural (elementos abióticos y bióticos); medio social: Estructura antrópica

(elementos antrópicos, arquitectónicos y socioeconómicos) y medio perceptual: (aspectos estéticos y sensoriales).<sup>14</sup>

### 2.2.3.9 REFORESTACIÓN

La reforestación es un conjunto de actividades que comprende la planeación, la operación, el control y la supervisión de todos los procesos involucrados en la plantación de árboles.

#### Reforestación urbana

Es la que se establece dentro de las ciudades con diferentes fines u objetivos, y se clasifica de la siguiente manera:

- Estética (escénica). Tiene por objeto proteger o adornar una región, lugar o sitio (parques, banquetas, camellones, entre otros).
- Investigación, experimental o demostrativa. Este tipo de reforestación es utilizada con fines demostrativos para crear conciencia ambiental en la población local y desarrollar interés por el cuidado del medio. También muestra los beneficios que se generan con el mejoramiento de la calidad del aire y la reducción de contaminantes. Se puede utilizar con fines científicos, ya sea para realizar estudios de investigación o de introducción de especies, mostrar la forma en que se desarrollan las plantaciones de alguna región determinada o mejorar su establecimiento y manejo.
- Conductiva o moderadora de ruido (protectora). Los árboles amortiguan el impacto de las ondas sonoras, reduciendo los niveles de ruido en calles, parques y zonas industriales. Este tipo de reforestación se hace en arreglos especiales, alineados o en grupos, ya que las cortinas de árboles abaten el ruido entre seis y diez decibeles (unidad de medida del sonido).
- Control de sombras. Con el control de la intensidad de luz en el sitio de establecimiento en la zona urbana, los árboles alrededor de las casas filtran el aire cálido y lo refrescan al cruzar su copa; sombrean paredes, patios,

<sup>13</sup> Convenio Europeo del Paisaje, Florencia el 20 de octubre de 2000.

<sup>14</sup> Quintanilla de López, Dafné Adriana Acevedo. Estrategias de manejo y diseño paisajístico para la Cuenca del Riachuelo Santa Rosita. Mayo 2013.

techos y otros. En zonas cálidas apoyan la economía de las familias porque contribuyen a reducir el uso de aire acondicionado.<sup>15</sup>

### 2.2.3.10 ÁREAS VERDES

Un área verde es sencillamente todo espacio cubierto por vegetación. Un bosque, un parque y el jardín de una escuela son ejemplos de áreas verdes. Estos espacios brindan beneficios tanto al ambiente en el que se encuentran como a las personas localizadas cerca de ellos.

Mayormente el concepto de áreas verdes se presenta cuando hablamos de los espacios cubiertos de vegetación dentro de una ciudad, refiriéndonos de esta manera al concepto de áreas verdes urbanas.

Este último concepto tiene su origen en el reconocimiento de que éstas pueden y deben ser utilizadas de manera integrada para muchos beneficios sociales y ambientales como: tratamiento de aguas residuales, reducción de la contaminación del aire, manejo de residuos sólidos, enriquecimiento de la biodiversidad, reducción de la pobreza mediante generación de ingresos, recreación, embellecimiento del paisaje, etc.<sup>16</sup>

## 2.2.4 ASPECTOS FÍSICOS

### 2.2.4.1 PROBLEMAS AMBIENTALES

#### URBANOS

Las ciudades se instalan sobre ecosistemas naturales totalmente modificados, siendo el resultado de los avances tecnológicos que el hombre ha logrado. En estos ecosistemas la modificación del paisaje es total. La matriz original es reemplazada por el cemento que cubre el suelo alterando la relación entre la infiltración y el escurrimiento del agua de lluvia y reduciendo la circulación de nutrientes; el hábitat natural ha sido reemplazado con construcciones y la biodiversidad original ha sido reemplazada por una única especie,

el hombre. Este sistema ya no es capaz de producir, para abastecerse requiere de los sistemas proveedores: naturales y productivos y tampoco es capaz de digerir los desechos que produce, debe recurrir a otros ambientes para volcar sus residuos.

Las actividades que se realizan en un centro urbano o urbano-industrial y en sus zonas periféricas, que pueden incluir la producción agrícola, ganadera, forestal, etc., generan distintos tipos de desechos que pueden convertirse en contaminantes y originar problemas ambientales y por lo tanto afectar la calidad de vida de sus habitantes.

Se pueden mencionar, entre otros:

1. Generación de residuos sólidos provenientes de viviendas, comercios, empresas de servicios, instituciones públicas (salud, educación), industrias, barrido de calles, etc.
2. Generación de efluentes líquidos provenientes de viviendas, comercios, industrias, etc. y de las precipitaciones.
3. Emisión gaseosa proveniente de vehículos, incineradores, quema, industrias, etc.
4. Ruidos producidos por vehículos, centros de esparcimiento, industrias, etc.
5. Contaminación electromagnética.<sup>17</sup>

### 2.2.4.2 CONTAMINACIÓN

La contaminación es la presencia o incorporación al ambiente de sustancias o elementos tóxicos que son perjudiciales para el hombre o los ecosistemas (seres vivos). Existen diferentes tipos de contaminación. Los tipos de contaminación más importantes son los que afectan a los recursos naturales básicos: el aire, los suelos y el agua.

Algunas de las alteraciones medioambientales más graves relacionadas con los fenómenos de contaminación son los escapes radiactivos, el smog, el efecto invernadero, la lluvia ácida, la destrucción de la capa de ozono, la eutrofización de las aguas o las mareas negras.

15 Prácticas de reforestación, Manual básico, Primera edición, 2010, Comisión Nacional Forestal, Zapopan, Jalisco, México.

16 Adrián Sánchez González, Gestión ambiental de las áreas verdes, Programa de educación ambiental para instituciones educativas de Cercado de Lima.

17 Elba G. Gabutti. La participación ciudadana en los problemas ambientales urbanos. 2010.

Existen diferentes tipos de contaminación que dependen de determinados factores y que afectan distintamente a cada ambiente.<sup>18</sup>

### 2.2.4.3 DETERIORO AMBIENTAL

El ambiente lo constituye no solamente lo que rodea naturalmente al ser humano sino también los ambientes antrópicos. El deterioro ambiental es una consecuencia del crecimiento poblacional y del desarrollo tecnológico incompatible con el ambiente.

Ese deterioro es de ámbito global, regional y local y representa un impacto social – fundamentalmente a la salud – y económico. La reducción de la capa de ozono y el efecto invernadero son deterioros a nivel planetario que han exigido convenios mundiales que obligan a todos los países a cumplir metas en plazos establecidos. Compromisos más difíciles de cumplir a los desarrollados por ser más responsables del deterioro.

La lluvia ácida, la deforestación la desertificación y la pérdida de diversidad son daños regionales que también han dado origen a convenios internacionales. Las endemias, los desastres naturales y antrópicos, la marginalidad, la contaminación del aire y del agua, los desechos sólidos y los desechos peligrosos, constituyen esos efectos locales que fueron los primeros en dar el alerta del deterioro ambiental.<sup>19</sup>

### 2.2.2.4 DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS

El desecho se define como “Lo que se desecha de una cosa, después de haber escogido lo mejor.”<sup>20</sup> Sólido lo podemos definir como *cuerpos cuyas moléculas no se desplazan libremente, teniendo entre sí mayor cohesión que la de los líquidos*. Los desechos sólidos se van a definir como “todos aquellos cuerpos firmes no útiles después de una actividad o proceso humano”.<sup>21</sup>

Líquido es el estado de la materia que no es sólido ni gaseoso; se caracteriza porque la cohesión entre las moléculas es menor que un sólido y mayor que en un gas y porque se adapta a la forma del recipiente que la contiene.<sup>22</sup>

Entonces podemos decir que los desechos líquidos es toda la materia que no es sólido ni gaseoso no útiles después de una actividad o proceso humano.

Los desechos sólidos se denominan comúnmente *basura* y representan una amenaza por su producción excesiva e incontrolada, ya que, contribuyen a la contaminación de las aguas, la tierra, el aire, y también afean el paisaje. Además, ponen en peligro la salud humana y la naturaleza en general.<sup>23</sup>

### 2.2.4.5 TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

El tratamiento de aguas residuales consiste en una serie de procesos físicos, químicos y biológicos que tienen como fin eliminar los contaminantes físicos, químicos y biológicos presentes en el agua efluente del uso humano. La tesis fundamental para el control de la polución por aguas residuales ha sido tratar las aguas residuales en plantas de tratamiento que hagan parte del proceso de remoción de los contaminantes y dejar que la naturaleza lo complete en el cuerpo receptor.

Para ello, el nivel de tratamiento requerido es función de la capacidad de auto purificación natural del cuerpo receptor. A la vez, la capacidad de auto purificación natural es función, principalmente, del caudal del cuerpo receptor, de su contenido en oxígeno, y de su *habilidad* para reoxigenarse.

Por lo tanto el objetivo del tratamiento de las aguas residuales es producir efluente reutilizable en el ambiente y un residuo sólido o fango (también llamado biosólido o lodo) convenientes para su disposición o reutilización.<sup>24</sup>

18 Mauricio Bermúdez. Contaminación y Turismo Sostenible, CETDSA, 2010.

19 Manuel Torres Parra, El Deterioro Ambiental, Acad.

20 Wordreference, Acceso en 2013, <http://www.wordreference.com/definicion/desecho>.

21 Panorama del Medio Ambiente en Guatemala, Cap. II, pág. 213

22 Dictionary, Acceso en agosto 2013, <http://es.thefreedictionary.com/l%C3%ADquido>

23 Desechos Sólidos, Facultad de Medicina, Escuela de Tecnologías de la Salud, Universidad de Costa Rica

24 Wikipedia, Acceso en junio 2013, [https://es.wikipedia.org/wiki/Tratamiento\\_de\\_aguas\\_residuales](https://es.wikipedia.org/wiki/Tratamiento_de_aguas_residuales)

### 2.2.2.6 VIABILIDAD

Vialidad abarca todos los medios directos, en las que encontramos “vías” que pueden ser tanto de comunicación y transporte, los medios por donde encontramos estas vías pueden ser el agua, el aire y la tierra. Desde el punto de vista ingenieril y del constructor consideramos como parte de la vialidad de una región o país, a toda la infraestructura física (caminos, carreteras, autopistas, ferrocarriles, aeropuertos, puentes y puertos).<sup>25</sup>

Término con que se designa genéricamente el conjunto de infraestructuras que forman la red de vías urbanas e interurbanas por las que se desarrolla el tráfico. Por tanto, en dicha palabra se hallan incluidos, en sentido amplio, todos los conceptos relativos a la voz circulación.

Este término suele aplicarse también al conjunto de normas y actividades relativas tanto a la construcción y mantenimiento de las calles y carreteras como a la reglamentación del tráfico rodado. Por último, se emplea también para indicar las posibilidades de tránsito que ofrece una carretera o una zona.<sup>26</sup>

### 2.2.2.7 TRANSPORTE

El transporte es el traslado de un elemento desde un lugar a otro (personas, animales, materia, energía o un fluido), por sí mismo no tiene un propósito, pero es un medio necesario para cumplir con objetivos superiores.

Se necesitan 5 elementos para que ocurra una transportación:

1. Una infraestructura o espacio físico, incluye terminales o puertos.

2. Un vehículo (cuerpo o tecnología)
3. Energía (combustible o impulso)
4. Un operador
5. Servicios de soporte que permiten que ocurra de forma segura.<sup>27</sup>

### 2.2.4.8 ENERGÍA

La energía es la propiedad asociada a los objetos y sustancias y se manifiestan en las transformaciones que ocurren en la naturaleza. La energía se manifiesta en los cambios físicos. La energía está presente también en los cambios químicos.

La energía es una propiedad de los cuerpos que permite que estos se transformen o que produzcan transformaciones en otros cuerpos. La energía es la capacidad de producir trabajo.<sup>28</sup>

## 2.2 MARCO LEGAL

### 2.3.1 LEGISLACIÓN

A continuación se describe la legislación nacional e institucional que fundamenta la investigación y plantea la posibilidad de realizar propuestas para el manejo adecuado del medio ambiente, dicha legislación debe conocerse, para poder realizar propuestas que no riñan con la misma, sino que procure el cumplimiento de lo estipulado en las leyes, reglamentos y normativos, considerando la relevancia y respeto por el cumplimiento de los estipulado. Ver Figura 7.

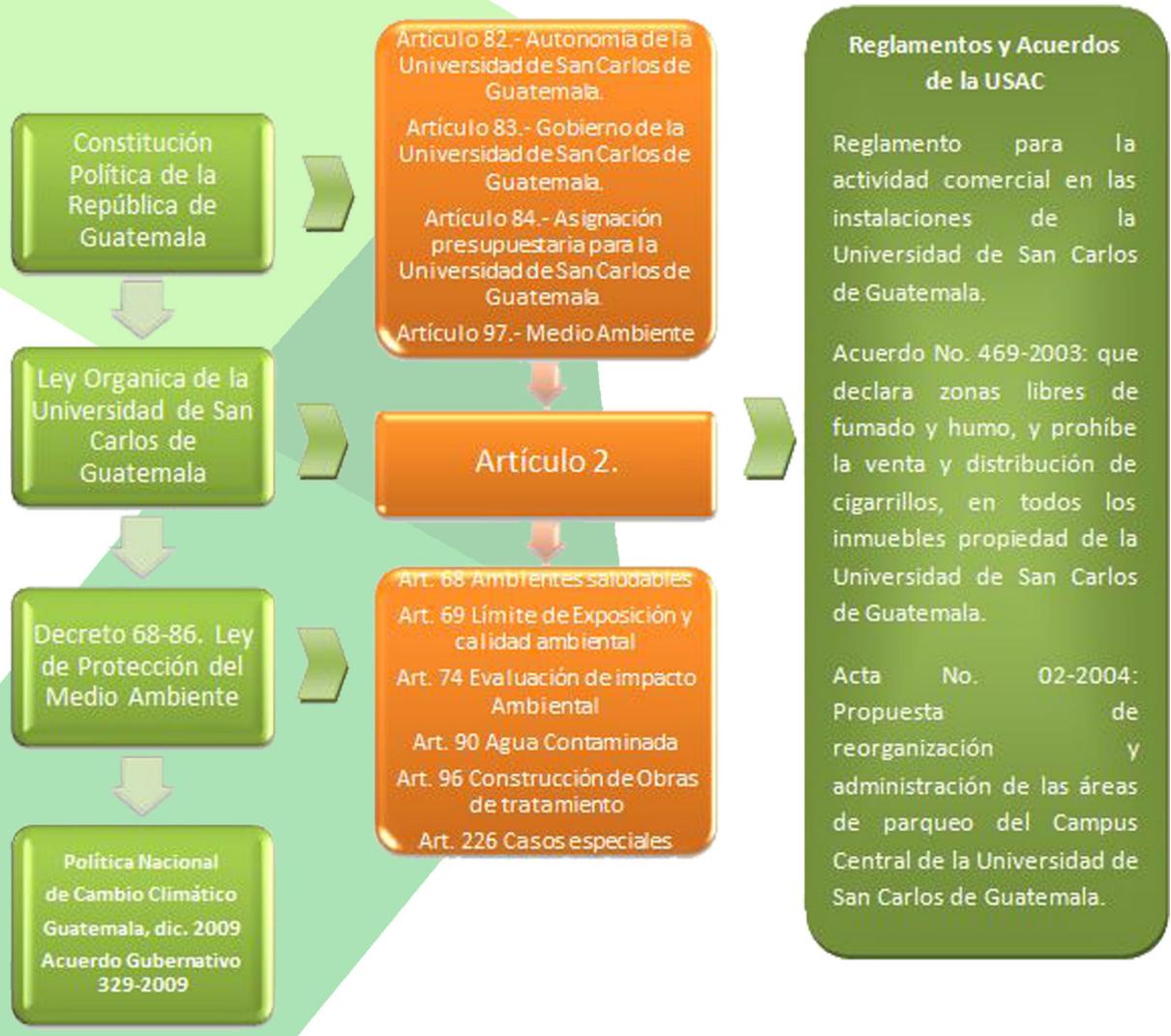
25 Wiki tránsito, Acceso en junio 2013, [http://ntic.uson.mx/wikitransito/index.php/Vialidad\\_al\\_100](http://ntic.uson.mx/wikitransito/index.php/Vialidad_al_100)

26 MotorGiga.com, Acceso en junio 2013, <http://diccionario.motorgiga.com/diccionario/vialidad-definicion-significado/gmx-niv15-con195918.htm>

27 Artinaid, Acceso en agosto 2013, <http://www.artinaid.com/2013/04/que-es-el-transporte/>

28 Energía. Acceso en agosto 2013, <http://abalorios.us/carmen/energia.pdf>

Figura 7. Legislación base para la investigación



Fuente: Elaboración Propia, 2013.

# CAPÍTULO 3



**CARACTERIZACIÓN  
TERRITORIAL E INSTITUCIONAL**



## 3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA



### 3.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA

Ubicación y superficie territorial Guatemala (del náhuatl Quauhtlemallan, lugar de muchos árboles), oficialmente República de Guatemala; ocupa el sector septentrional del istmo centroamericano, al sur del Trópico de Cáncer en la franja tropical. Se sitúa entre los paralelos 13°30' a 18°00' norte y los meridianos 88°00' a 92°30' oeste.



**Plan Estratégico Ambiental para el  
Campus Central de la Universidad de  
San Carlos de Guatemala, USAC**

**Contenido:  
Distribución Política de América  
Central y el Caribe**

**Mapa No. 3-1  
Fuente: Elaboración  
propia.**

**octubre  
2013**

## 3.1 GUATEMALA

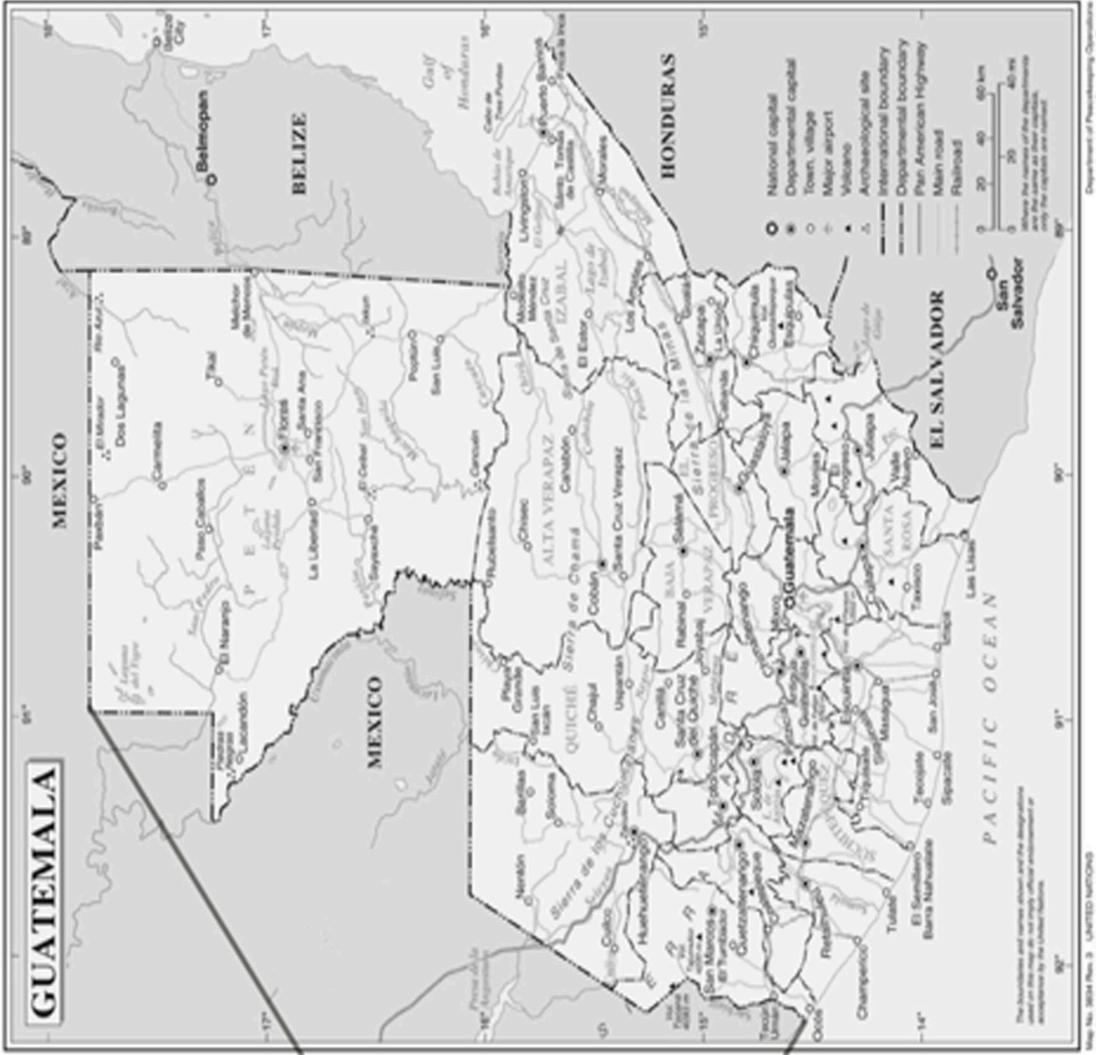


### 3.1.1 LOCALIZACIÓN Y UBICACIÓN

La superficie territorial de Guatemala es de 108,889 km<sup>2</sup>. Por su extensión, Guatemala ocupa el puesto número 106 de los 247 países del mundo, el décimo quinto del continente americano y el tercero en América Central, después de Nicaragua y Honduras. Sus límites están enmarcados al norte y oeste con México, al sur con el océano Pacífico, al este con Belice y el Golfo de Honduras, al sureste con Honduras y El Salvador.

El país cuenta con una extensión marina cercana a los 118,506 km<sup>2</sup>, sin tomar en cuenta la Zona Económica Exclusiva (ZEE) del Caribe guatemalteco por el litigio con Belice y la falta de acuerdo en los límites marinos con Honduras.<sup>1</sup>

1 Munet e-Gobierno Guatemala. Perfil Municipal, Versión 1.2. Noviembre 2010.



Map No. 3848 (Rev. 3) UNITED NATIONS  
 Department of Peacekeeping Operations  
 Cartographic Section  
 May 2004

Contenido:

**Plan Estratégico Ambiental para el Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, USAC**

**Mapa Político de Guatemala 2004**

**Mapa No. 3.2**

Fuente: Elaboración propia.

octubre 2013

### 3.1.2 CONTEXTO DEPARTAMENTAL

Guatemala es un departamento al sur de la República de Guatemala. Su capital es la Ciudad de Guatemala.

Limita al norte con el departamento de Baja Verapaz, al noreste con el departamento de El Progreso, al este con el departamento de Jalapa, al sudeste con el departamento de Santa Rosa, al sudoeste con el departamento de Escuintla, al oeste con los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango y al noroeste con el departamento de El Quiché. Su superficie es de 2.126 km<sup>2</sup>

Sus municipios son: Guatemala, Santa Catarina Pinula, San José Pinula, San José del Golfo, Palencia, Chinautla, San Pedro Ayampuc, Mixco, San Pedro Sacatepéquez, San Juan Sacatepéquez, San Raymundo, Chuarrancho, Fraijanes, Amatitlán, Villa Nueva, Villa Canales y San Miguel Petapa.<sup>2</sup>

<sup>2</sup> Wikipedia, acceso en abril 2013, [http://es.wikipedia.org/wiki/Guatemala\\_\(Departamento\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Guatemala_(Departamento))



### 3.1.3 CONTEXTO MUNICIPAL

- Nombre del departamento: Guatemala.
- Cabecera departamental: Ciudad de Guatemala.
- Población: 942 348 habitantes aprox.
- Extensión territorial: 228 kilómetros cuadrados aprox.

#### El clima:

- Temperatura media anual: 21 °C.
- Altitud: 1.500 metros.
- Latitud: 14° 37' 15" N
- Longitud: 90° 31' 36" O
- Brillo Solar: 203.6 Total/Hrs/ Promedio, mes
- Humedad Relativa: 78%
- Vel. Viento: 17.7 Kms/hr.
- Evaporación: 120.2 ml
- Radiación Solar, promedio 2011: 0.53 Cal/cm2/min
- Dirección del viento, Promedio anual 2011: Norte 360<sup>3</sup>

Ciudad de Guatemala, cuyo nombre oficial es Nueva Guatemala de la Asunción, es la capital de la República de Guatemala. La ciudad se encuentra localizada en el área sur-centro del país y cuenta con una gran cantidad de áreas verdes.

Es la capital económica, gubernamental y cultural de la República. La ciudad también funciona como el principal puerto de entrada en el país, con el Aeropuerto Internacional La Aurora y la mayoría de las principales autopistas en el país de origen o que conducen a la ciudad. Además de una amplia variedad de restaurantes, hoteles y tiendas, la ciudad tiene una gran variedad de galerías de arte, teatros, instalaciones deportivas y museos (entre ellos algunas importantes colecciones de precolombinas de arte) y continuamente ofrece una cantidad cada vez mayor de actividades culturales. La ciudad sigue siendo un polo de atracción de inmigrantes de las zonas rurales del país, así como los inmigrantes extranjeros, mayormente del sur de México y de Centroamérica. Su desarrollo se ha visto afectado en incontables ocasiones por desastres naturales, terremotos en su mayoría; que han devastado la ciudad y sus alrededores.

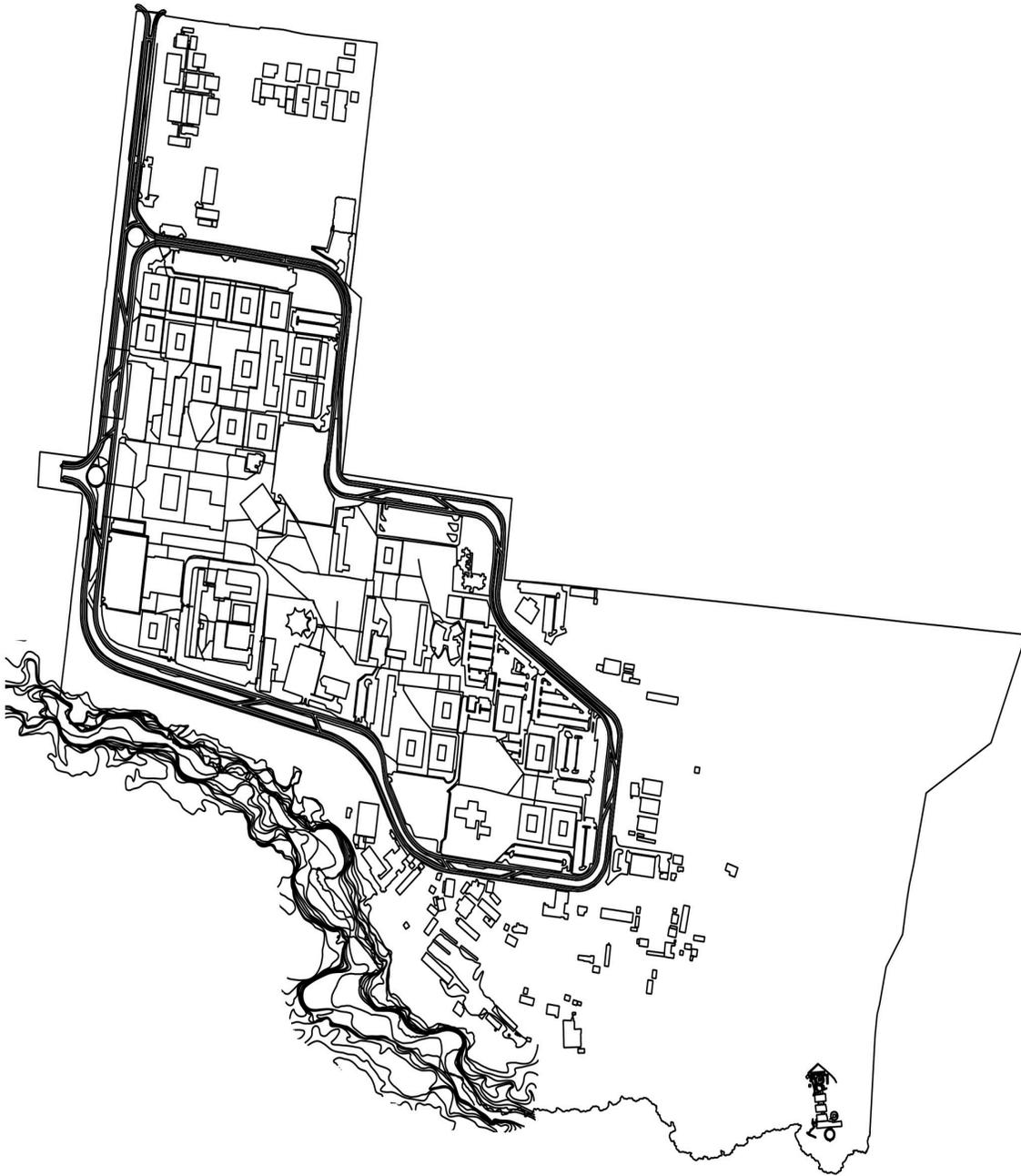
#### Cultura

En el municipio se encuentran más de 10 sitios arqueológicos. Los más importantes son: Acatán, Bethania, Campo de Marte, Charcas, El Pilar, Eureka, Kaminaljuyú, Mulato, Naranjo, Piñol y San Rafael. Las ruinas de Kaminaljuyú y el montículo de La Culebra cuentan con restos del antiguo acueducto que vertía el agua en la capital.<sup>4</sup>

## 3.2 CAMPUS CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

3 INSIVUMEH, acceso en abril 2013, <http://www.insivumeh.gob.gt/meteorologia/ESTADISTICAS.htm>

4 Wikiguate, acceso en abril 2013, [http://wikiguate.com.gt/wiki/Guatemala\\_\(municipio\)](http://wikiguate.com.gt/wiki/Guatemala_(municipio))



El Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala se encuentra ubicado en el sur, zona 12 de la ciudad de Guatemala.

### **3.2.1 INSTITUCIÓN UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

#### **3.2.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS**

La Universidad de San Carlos de Guatemala fue fundada por Real Cédula de Carlos II, de fecha 31 de enero de 1676.

Los estudios universitarios aparecen en Guatemala desde mediados del siglo XVI, cuando el primer obispo del reino de Guatemala, Licenciado Don

Francisco Marroquín, funda el Colegio Universitario de Santo Tomás, en el año de 1562, para becados pobres; con las cátedras de filosofía, derecho y teología. Los bienes dejados para el colegio universitario se aplicaron un siglo más tarde para formar el patrimonio económico de la Universidad de San Carlos, juntamente con los bienes que legó para fundarla, el correo mayor Pedro Crespo Suárez.

La Universidad de San Carlos logró categoría internacional, al ser declarada Pontificia por la Bula del Papa Inocencio XI, emitida con fecha 18 de junio de 1687. Además de cátedras de su tiempo: ambos derechos (civil y canónico), medicina, filosofía y teología, incluyó en sus estudios la docencia de lenguas indígenas.

Sus puertas estuvieron abiertas a todos: criollos, españoles, indígenas y entre sus primeros graduados se encuentran nombres de indígenas y personas de extracción popular.

Desde septiembre del año 1945, la Universidad de San Carlos de Guatemala funciona como entidad autónoma con autoridades elegidas por un cuerpo electoral, conforme el precepto legal establecido en su Ley Orgánica; y se ha venido normando por los siguientes principios que, entre otros, son el producto de la Reforma Universitaria en 1944: Libertad de elegir autoridades universitarias y personal

docente, o de ser electo para dichos cuerpos sin injerencia alguna del Estado. Asignación de fondos que se manejan por el Consejo Superior Universitario con entera autonomía. Libertad administrativa y ejecutiva para que la Universidad trabaje de acuerdo con las disposiciones del Consejo Superior Universitario. Dotación de un patrimonio consistente en bienes registrados a nombre de la Universidad. Elección del personal docente por méritos, en examen de oposición. Participación estudiantil en las elecciones de autoridades universitarias. Participación de los profesionales catedráticos y no catedráticos en las elecciones de autoridades.<sup>5</sup>

#### **3.2.3 MISIÓN**

En su carácter de única universidad estatal le corresponde con exclusividad dirigir, organizar y desarrollar la educación superior del estado y la educación estatal, así como la difusión de la cultura en todas sus manifestaciones. Promoverá por todos los medios a su alcance la investigación en todas las esferas del saber humano y cooperará al estudio y solución de los problemas nacionales.

#### **3.2.4 VISIÓN**

La Universidad de San Carlos de Guatemala es la institución de educación superior estatal, autónoma, con una cultura democrática, con enfoque multi e intercultural, vinculada y comprometida con el desarrollo científico, social y humanista, con una gestión actualizada, dinámica y efectiva y con recursos óptimamente utilizados para alcanzar sus fines y objetivos, formadora de profesionales con principios éticos y excelencia académica.

#### **3.2.5 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL**

La Estructura Orgánica de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se encuentra integrada por unidades de decisión superior, unidades de apoyo funcional y las unidades ejecutoras del desarrollo de las funciones de docencia, investigación y extensión de la Universidad.

<sup>5</sup> Universidad de San Carlos de Guatemala, acceso en febrero 2012, <http://usac.edu.gt/acercade.php>

### 3.2.6 SERVICIOS

La Universidad cuenta con 42 carreras a nivel técnico, 36 profesorado, 99 carreras a nivel licenciatura, 24 especializaciones, 35 maestrías y 6 doctorados. Actualmente, atiende a 146,299 estudiantes, en 18 centros universitarios, 10 facultades y 8 escuelas; y 2 institutos; contando con un centro universitario en cada departamento del país, a excepción de los departamentos de Zacapa, Sacatepéquez y Retalhuleu.

Entre los servicios que cuenta están: Cursos libres universitarios, Educación continua, Cursos de idiomas, Jardín Infantil, Museo universitario, Editorial universitaria, Bibliotecas y Radio USAC.<sup>6</sup>

### 3.2.7 VALORES COMPARTIDOS

Estos valores compartidos son los que se encuentran comprendidos en la declaración de Misión y Visión y Visión de Gobierno de la Universidad de San Carlos de Guatemala en el Plan Estratégico de la Universidad. En ellos se pueden identificar los valores siguientes:

1. Compromiso social
2. Tolerancia
4. Eficiencia
5. Eficacia
6. Productividad
7. Ética
8. Excelencia académica<sup>7</sup>

### 3.2.8 ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

#### Marco organizativo

La Universidad de San Carlos de Guatemala, es la primera universidad centroamericana y la cuarta en América Latina, por lo que es importante analizar

el desarrollo histórico de su estructura organizativa en el contexto de la realidad social, económica y política de cada época.

Desde esta perspectiva, la actual estructura organizativa de la Universidad, en el ámbito académico, responde esencialmente al Modelo Napoleónico, el cual se caracteriza por el predominio de la organización por facultades y escuelas, modalidad organizativa que ha propiciado la falta de integración de las unidades académicas en áreas del conocimiento de igual o similar naturaleza, atomizando la toma de decisiones en diversidad de estructuras, haciendo cada vez más pesada y burocrática la estructura organizativa y a administrativa de la Universidad.

En el ámbito administrativo la estructura organizativa de la Universidad de San Carlos de Guatemala, responde al enfoque tradicional de departamentalización y especialización del trabajo por funciones, dividiéndose principalmente en direcciones generales, divisiones, departamentos, secciones, unidades, ya que no existen criterios técnicos en cuanto a la creación de dependencias o unidades, por lo que la creación o reestructuración de unidades responden a proyectos aislados o sin la existencia de los mismos.<sup>8</sup>

#### Estructura Académica

En la última década la Universidad de San Carlos de Guatemala, ha incrementado su población estudiantil, casi en un 50%, como se muestra en la Gráfica No. 1.

Actualmente, la sede central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, se localiza en la Ciudad Universitaria zona 12 de la Ciudad Capital de Guatemala, en latitud 14° 35' 17" Norte y longitud 92° 33' 5.21" Oeste, a 1493 metros sobre el nivel del mar. Está integrada por 10 facultades: Agronomía, Arquitectura, Ciencias Económicas, Ciencias Jurídicas y Sociales, Ciencias Médicas, Ciencias Químicas y Farmacia, Humanidades,

<sup>6</sup> Universidad de San Carlos de Guatemala, acceso en febrero 2012, <http://usac.edu.gt/adm/misionvision.php>

<sup>7</sup> Caracterización de la Cultura Organización de la Universidad de San Carlos de Guatemala. (Versión Ejecutiva), agosto 2007.

<sup>8</sup> Caracterización de la..., Guatemala, agosto de 2007.

Ingeniería, Odontología y Medicina Veterinaria y Zootecnia. Ocho Escuelas No Facultativas: Ciencias Psicológicas, Historia, Trabajo Social, Ciencias de la Comunicación, Ciencia Política, Formación de Profesores de Educación Media (EFPEM),

Ciencias Lingüísticas y Superior de Arte. 18 Centros Universitarios, Todos distribuidos en la República de Guatemala. A su vez, funcionan secciones departamentales adscritas a los centros universitarios.

La Universidad es administrada por un Rector, las Facultades por Decanos y las Escuelas no Facultativas, Centros Universitarios e Institutos por Directores. La máxima autoridad de la Universidad está representada en el Consejo Superior Universitario -CSU-, así mismo la Junta Directiva lo es en las facultades y los Consejos Directivos en los Centros Universitarios y Escuelas no Facultativas.<sup>9</sup>

### 3.2.9 PLAN ESTRATÉGICO USAC – 2022, VERSIÓN EJECUTIVA

Es importante mencionar que el Plan Estratégico USAC – 2022 en su versión ejecutiva posee dentro de sus enfoques el aspecto Ambiental mas no está desarrollado en el contenido del mismo.

El Plan Estratégico USAC-2022 propone herramientas que permiten a las unidades académicas orientar su quehacer diario en beneficio de la Universidad y de la sociedad guatemalteca. Además, al proponer una visión hacia el año 2022 permite construir paradigmas a largo plazo, a través de los cuales se superan las visiones limitadas cortoplacistas.

#### Enfoque y Principios de la Planificación Estratégica en la USAC

La vinculación entre la Universidad y la sociedad constituye el Marco General a considerar para el desarrollo e implementación del Plan Estratégico USAC-2022, por lo que sus objetivos y acciones están dirigidos a dar respuesta a las necesidades de la sociedad

guatemalteca. Por tanto, la planificación estratégica es un proceso permanentemente orientado a dicho propósito. Este marco general es la referencia para el desglose analítico de las áreas estratégicas que se presenta en la versión completa.

Adicionalmente, se analizaron los denominados puntos clave así como sus requerimientos e implicaciones. Para el desglose analítico de las áreas estratégicas, en este marco general, se toman en cuenta:

- Formas de relación entre el Estado guatemalteco y la Universidad
- Demandas de la sociedad civil a la Universidad
- Rol de la USAC ante la problemática nacional e internacional
- Relación de la USAC con el sistema productivo
- Relación entre mercado laboral y formación universitaria

#### Enfoques

- Multicultural e intercultural
- Sexo
- Ambiental

#### Ejes

Se establecieron como ejes estratégicos de acción a las funciones básicas de la USAC: 1) Investigación, 2) Docencia y 3) Extensión, los cuales responden al marco filosófico y al marco académico de la Universidad, así como a sus políticas generales.<sup>10</sup>

### 3.2.10 ESTRATEGIAS DE DESARROLLO URBANO INTEGRAL

Es una estrategia que oriente la forma de cumplir con sus obligaciones constitucionales de investigación, educación y extensión, pero sobretodo a plantear alternativas que en pleno siglo XXI permitan a una institución que supera tres siglos de presencia encarar

<sup>9</sup> Universidad de San Carlos de Guatemala. III Censo estudiantil universitario / Coor. Carlos Vicente Quiché Chiyal. Guatemala, 2010.

<sup>10</sup> Universidad de San Carlos de Guatemala, Coordinadora General de Planificación, Plan Estratégico USAC – 2022 (versión ejecutiva), mayo 2005.

el futuro, en un escenario que brinde las mejores condiciones de calidad de vida para la comunidad universitaria y la sociedad en general. En tal sentido las mejoras propuestas no se enfocan únicamente en proyectos de infraestructura, sino se complementan con programas para darle sentido y contenido a dichas propuestas físicas.

Esta estrategia basada en el Plan Estratégico USAC-2022 permite alcanzar los objetivos planteados en la visión y misión de la institución, adicionalmente debe ser el punto de partida para un documento de gestión de recursos.

Para el presente proyecto es relevante conocer los ejes que se describen a continuación en donde se menciona el ambiente y riesgo, sin embargo, no se encuentran desarrollados de una forma integral. Básicamente la Coordinadora General de Planificación se encuentra trabajando con la Comisión Ambiental Permanente para llegar a plantear una Política Ambiental.

Ejes

- Cultura
- Genero
- Accesibilidad
- Ambiente
- Riesgo
- Comunicación

Este conjunto de ejes genera un eje transversal que es la calidad de vida enfocada para la población universitaria en general. Los componentes integrales son movilidad, espacio público, revalorización patrimonial, desarrollo, convivencia y seguridad, fortalecimiento institucional, recalificación del tejido y residencial degradado.

Los actores que se deben tomar en cuenta son:

- Comunidad Universitaria

- Municipalidades
- Vecinos<sup>11</sup>

### 3.2.11 PLAN DE MANEJO DEL CONJUNTO HISTÓRICO DEL PATRIMONIO DE LA MODERNIDAD DEL CAMPUS CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA.

El presente plan nos servirá como una guía base para poder conocer la importancia patrimonial que tiene cada edificio, área o sector dentro del Campus Central y poder así establecer porciones de prioridad y situación actual, además brinda criterios de intervención y nos sitúa en el marco legal del patrimonio cultural.

El Plan de Manejo del Conjunto Histórico, es una herramienta que dicta los criterios técnicos y administrativos para el manejo de los bienes inmuebles y espacios abiertos, así como las condiciones físicas y necesidades particulares de la Universidad de San Carlos de Guatemala (ciudad universitaria, zona 12).

El Plan surge ante la aprobación del Acuerdo Ministerial número 1199-2011, de fecha 19 de diciembre de 2011, el cual declara Patrimonio Cultural de la Nación El Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala.<sup>12</sup>

Se formula sin perjuicio de las disposiciones contenidas en la Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación Decreto Número 26-97 y las atribuciones que, conforme a la misma y a otras leyes, le corresponden al Ministerio de Cultura y Deportes.

El Plan de Manejo, contempla una diversidad de criterios pero de los cuales se considerarán por su enfoque y relevancia los siguientes aspectos: jerarquía de valoración de bienes inmuebles; espacios abiertos; calidad de vida de los usuarios; espacios abiertos de interés arqueológico y natural; manejo

11 Universidad de San Carlos de Guatemala. Presentación digital, Una estrategia de desarrollo integral y el patrimonio universitario, Coordinadora General de Planificación, 2012.

12 Coordinadora General de Planificación, Universidad de San Carlos de Guatemala. Plan de Manejo del Conjunto Histórico del Patrimonio de la Modernidad del Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala. 2011-2012.

de las edificaciones y su densificación; y, jerarquía de ejes viales. Aspectos que van a ser tomados en cuenta en el presente plan.

### 3.2.12 ASPECTOS FÍSICOS EN EL CAMPUS CENTRAL

Registro Legal del Campus Central de la

*Cuadro 2. Terrenos Campus central*

<b>CAMPUS CENTRAL USAC</b>			
<b>Finca:</b>	40458	43550	17772
<b>Folio:</b>	74	124	128
<b>Libro:</b>	335	356	509
<b>Departamento:</b>	Guatemala	Guatemala	Guatemala
<b>Nombre:</b>	Fracción de la Finca Liluca, Ciudad Universitaria Zona 12.	Fracción de la Finca Liluca, Av. Petapa Zona 12, Ciudad de Guatemala.	Fracción de la Finca Liluca, Zona 12, Ciudad de Guatemala.
<b>Ubicación:</b>	Colinda al Sur con el resto de la Finca Liluca, Oriente con Av. Petapa, poniente con Finca El Carmen y norte con Sociedad Rodríguez Asturias y Ortiz.	Linda al norte con la Finca 40458, al sur con la Finca 17772, al oriente con la Colonia Villa Sol y al poniente con el barranco de Castañás.	Se encuentra al Sur de la Ciudad Universitaria; colinda al oriente con la Colonia Villa Sol, sur con Cementerio La Colina, oriente con Barranco de Castañás y norte con Finca 43550 de la USAC.
<b>Total de la extensión territorial de cada finca:</b>	419,242.90 metros cuadrados.	214,628.81 metros cuadrados.	558,990.40 metros cuadrados.
<b>Propietario:</b>	Única propietaria la Universidad de San Carlos de Guatemala.	Única propietaria la Universidad de San Carlos de Guatemala.	Única propietaria la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Fuente: Elaboración propia, basada en: Detalle de Bienes Inmuebles, cuarto informe, 2010.

El Campus Central de la USAC, tiene una extensión territorial de 1, 192,862.11 metros cuadrados, la cual consta de dos áreas relevantes divididas por una vía perimetral denominada "Periférico Universitario".

La zonificación del área fue planteada atendiendo el plan académico de la Universidad, dividiéndola en cuatro áreas: 1 -Ciencias exactas; 2 -Ciencias Sociales y Humanidades; 3 -Ciencias de la Salud; 4 Tecnología, más el área central administrativa y de servicios.

Es importante mencionar que el terreno en donde está ubicado el Campus Central de la USAC está dividido en tres fracciones de la Finca Liluca, las cuales se describen a continuación:

Con una capacidad prevista para 25,000 estudiantes, con capacidad límite de 35,000.<sup>13</sup> Cuenta con 10 edificios destinados exclusivamente para la administración; 46 edificios destinados a la docencia y extensión que van de uno hasta seis niveles; al este se encuentra el complejo de la Escuela de Formación de Profesores de Enseñanza Media –EFPEM–, compuesto por 10 edificios de 1 nivel a 2 niveles. Asimismo, en la misma área de influencia se encuentra el complejo deportivo de la ciudad universitaria, el

<sup>13</sup> Publicación conmemorativa tricentenario, Universidad de San Carlos de Guatemala, 1676-1976.

cual consta de 1 estadio dotado de una pista atlética, 1 piscina olímpica, canchas de tenis y vestidores para ambos sexos; además distribuidas por todo el campus se cuentan con varias canchas polideportivas.

Los espacios exteriores se han concebido como un digno marco a las aulas y edificios, aprovechando el bello ámbito natural que rodea la Ciudad Universitaria.<sup>14</sup> En cuanto a los espacios abiertos, se cuenta con una plaza principal denominada “Plaza de los Mártires”, varias plazas de carácter secundario; 24 áreas destinadas a parqueos con sus garitas de seguridad; áreas verdes; 1 planta de tratamiento; 3 pozos de agua, los cuales proveen a todo el campus del vital líquido; kioscos de venta; senderos peatonales de flujo principal (la mayoría con cubierta), de flujo secundario y terciario. Ver mapa No. 3.6

14 Publicación..., 1676-1976.





# CAPÍTULO

# 4



# DIAGNÓSTICO AMBIENTAL



## 4. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

Para conocer la situación actual y poder tomar las decisiones más adecuadas sobre las estrategias pertinentes para ser propuestas e implementadas en el Plan, resulta necesario elaborar un diagnóstico de las condiciones ambientales actuales del Campus Central. Además con este diagnóstico se conocerán y analizarán los factores relevantes a mitigar y el potencial con el que se cuenta en el sitio.

### 4.1 AIRE

La medición de los contaminantes en el aire para la ciudad de Guatemala se inició en 1995 como proyecto cofinanciado por parte de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia de la Universidad de San Carlos de Guatemala –USAC- y Swisscontac. A partir de junio de 2010, la USAC y el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales –MARN- han venido realizando esfuerzos conjuntos para realizar las mediciones.

Actualmente se miden los siguientes cinco contaminantes: PTS, (partículas totales en suspensión), PM10, (partículas totales en suspensión en su fracción menor a 10 micrómetros) SO<sub>2</sub>, (dióxido de azufre), NO<sub>2</sub>, (dióxido de nitrógeno) y lluvia ácida. Dichos parámetros conocidos como contaminante criterio que servirán de referencia en este trabajo para la calidad de aire en la ciudad de Guatemala durante el año 2011.

Los factores principales son el tráfico vehicular, la densidad poblacional, la densidad industrial, el flujo del viento y la seguridad para colocar el equipo de muestreo. En base a lo anterior se han establecido tres tipos de puntos de muestreo, los ubicados en una Zona urbana (con alto tráfico vehicular), los ubicados en una Zona residencial (con bajo flujo vehicular) y los ubicados en un

punto de medición a macro escala (con una extensa área de cobertura). Los valores guía sugerido es el valor de referencia dado por la Organización Mundial de la Salud –OMS-.

Es importante indicar que se cuenta con 6 puntos de muestreo ubicados estratégicamente en la ciudad de Guatemala. Los puntos de muestreo a utilizar como referencia más cercanos al campus son: edificio T-10 facultad de CCQQ y farmacia, y denominada en los cuadros como USAC y EFPEM ciudad universitaria, Zona 12.

Coordenadas: n14°35.101' w 90°33.284'

Altitud: 1522 msnm

Parámetros medidos: pts, pm10, pm2.5, no2, so2 y lluvia ácida.

### Resultados Mensuales de Partículas Totales en Suspensión –PTS- para 2011

Unidad de concentración: microgramos/metro cúbico

ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PA												
USAC	nm	38	53	68	64	99	92	99	37	55	24	29	25	26	39	29	31	31	7	45	34	26	30	43	45
MUSAC	nm	68	35	65	90	42	93	55	36	25	29	35	24	28	56	20	nm	36	12	29	nm	23	nm	nm	42
INCAP	nm	98	132	90	60	98	136	52	187	120	95	31	85	98	55	81	113	nm	56	77	100	92	120	85	94
INSIVUMEH	nm	87	43	82	52	83	nm	68	42	30	26	nm	29	32	63	16	25	31	21	41	37	26	46	55	45

nm: No muestreado.

PA: Promedio Anual.

Valor que sobrepasa el límite sugerido

Como se observa el promedio anual de la estación USAC no sobrepasa el límite sugerido en el año 2011, siendo este de (75 µg/m<sup>3</sup>). Los puntos próximos a las vías de circulación vehicular fueron los que presentaron los valores más altos.

### Partículas Totales en Suspensión PM<sub>10</sub> 2011

Unidad de concentración: microgramos/metro cúbico

ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PA												
USAC	26	61	34	40	14	82	20	31	50	45	20	92	12	62	95	45	29	79	2	42	19	17	18	33	40
MUSAC	nm	89	57	69	181	91	82	106	74	64	84	35	19	26	76	36	nm	17	nm	54	105	39	nm	nm	69
INCAP	nm	86	112	93	219	104	159	174	106	123	58	23	52	72	45	nm	69	77	35	38	96	79	50	45	87
INSIVUMEH	nm	60	41	nm	128	124	82	101	69	68	45	nm	22	23	45	18	2	9	43	4	38	23	28	58	49

nm: No muestreado.

PA: Promedio Anual.

Valor que sobrepasa el límite sugerido

El promedio anual de la estación USAC sobrepasa el límite sugerido en el año 2011, siendo este de 20 µg/m<sup>3</sup>, sin embargo es el valor más bajo de todos los puntos muestreados representando un serio deterioro de la calidad del aire.

### Dióxido de nitrógeno NO<sub>2</sub> 2011

Unidad de concentración: microgramos/metro cúbico

ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	PA	
USAC		1	3	31	23	19	24	24	18	3	12	44	44	20
MUSAC		36	40	75	40	30	27	38	24	13	12	52	56	37
INCAP		56	62	63	50	33	36	45	48	20	34	43	66	46
INSIVUMEH		31	35	28	18	19	23	24	15	7	19	25	40	24
EFPEM		nm	39	42	35	32	35	33	30	20	26	38	57	35
CSJ		69	47	47	59	34	40	45	39	22	34	31	46	43

Nm: No muestreado

PA: Promedio Anual.

Valor que sobrepasa el límite sugerido

El promedio anual de la estación USAC y EFPEM no sobrepasa el límite sugerido en el año 2011, siendo este de (40 µg/m<sup>3</sup>).

### Dióxido de azufre SO<sub>2</sub> 2011

Unidad de concentración: microgramos/metro cúbico

ESTACION	ENE	ENE	FEB	FEB	MAR	MAR	ABR	ABR	MAY	MAY	JUN	JUN	JUL	JUL	AGO	AGO	SEP	SEP	OCT	OCT	NOV	NOV	DIC	DIC	PA
USAC	nm	nm	2	4	2	3	2	3	1	1	4	5	1	1	3	3	2	2	nm	nm	1	2	8	nm	3
MUSAC	nm	4	1	7	1	6	1	8	38	29	5	5	7	7	4	4	nm	7	24	nm	12	nm	7	nm	9
INCAP	nm	10	3	9	3	8	3	8	27	20	7	22	7	7	nm	4	8	7	22	nm	13	11	23	nm	11

Nm: No muestreado

Nd: No detectado

PA: Promedio Anual.

Valor que sobrepasa el límite sugerido

El promedio anual de la estación USAC no sobrepasa el límite sugerido en el año 2011, siendo este de (20 µg/m<sup>3</sup>).

**Tabla No.14 Resultados mensuales de Lluvia ácida para 2011.**

Unidad de medida: Cambio en unidades de pH.

ESTACION	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
USAC	0.03	0.58	0.93	1.36	0.73	-0.30	1.57	1.31	1.72	0.66	1.40	0.38
MUSAC	0.64	0.77	1.67	1.30	0.53	-0.10	1.85	1.44	1.58	1.25	1.19	nd
INCAP	-0.33	0.84	2.24	1.53	0.93	-0.20	2.00	1.49	1.60	1.28	1.18	0.99
INSIVUMEH	-0.83	0.75	1.76	1.51	0.63	0.10	1.82	1.27	1.29	1.17	0.92	0.56

nm: No muestreado.

Valor que sobrepasa el límite sugerido

Valores negativos indican aumento en la basicidad.

La estación USAC no sobrepasa el límite en ninguno de sus meses, considerando lluvia ácida cuando el valor de pH es menor a 5.25 o cuando el cambio en el valor de pH es mayor a 1.75 unidades tendientes a la región ácida.<sup>1</sup> Ver mapa 4.1.

## PROBLEMA

El único contaminante analizado que sobrepasó los límites establecidos en la estación de USAC fue las partículas totales en suspensión en su fracción -PM10-.

## NORMA

Para este contaminante los valores guías utilizados son los valores de referencia sugeridos por la Organización Mundial de la Salud (2005), para un promedio anual es de 20 µg/m<sup>3</sup>.

Guías de calidad del aire de la OMS y objetivos intermedios para el material particulado:

<sup>1</sup> Informe anual, Monitoreo del aire en la ciudad de Guatemala, Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de ciencias químicas y Farmacia, Escuela de Química, Laboratorio de monitoreo del aire, 2011.

### Cuadro 3. Concentraciones medias anuales

	PM10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	PM2,5 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	Fundamento del nivel elegido
Guía de calidad del aire (GCA)	20	10	Estos son los niveles más bajos con los cuales se ha demostrado, con más del 95% de confianza, que la mortalidad total, cardiopulmonar y por cáncer de pulmón, aumenta en respuesta a la exposición prolongada al PM2,5.

Fuente: Elaboración propia 2013. Basado en: Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado,

#### CAUSAS

Sus principales componentes son los sulfatos, los nitratos, el amoníaco, el cloruro sódico, el carbón, el polvo de minerales y el agua. Las PM consisten en una compleja mezcla de partículas líquidas y sólidas de sustancias orgánicas e inorgánicas suspendidas en el aire.<sup>2</sup>

Se forman básicamente por medio de procesos mecánicos, como las obras de construcción, la suspensión del polvo de los caminos y el viento.

En la mayor parte de los entornos urbanos están presentes partículas, gruesas y finas, pero la proporción correspondiente a cada uno de los dos tipos de tamaños es probable que varíe de manera sustancial entre las ciudades en todo el mundo, en función de la geografía, la meteorología y las fuentes específicas de PM de cada lugar.<sup>3</sup>

En la ciudad de Guatemala los principales factores de emisión de partículas son el parque automotor, las actividades industriales, las erupciones del volcán de pacaya, la erosión y los incendios forestales en ciertas épocas del año. Además la falta de áreas con cubierta vegetal conjuntamente con la ventilación cruzada predominante en la ciudad hace que las partículas se

dispersen en forma de polvo que, aunque se pueden creer inofensivas tienen efectos a largo plazo en la salud humana.

#### EFECTOS

El abanico de los efectos en la salud es amplio, pero se producen en particular en los sistemas respiratorios y cardiovasculares. Se ve afectada toda la población, pero la susceptibilidad a la contaminación puede variar según la vulnerabilidad de las personas según antecedentes de salud y/o la edad.

Los efectos de las PM sobre la salud se producen a los niveles de exposición a los que está sometida actualmente la mayoría de la población urbana y rural de los países desarrollados y en desarrollo. La exposición crónica a las partículas aumenta el riesgo de enfermedades cardiovasculares y respiratorias, así como de cáncer de pulmón. En los países en desarrollo, la exposición a los contaminantes derivados de la combustión de combustibles sólidos en fuegos abiertos y cocinas tradicionales en espacios cerrados aumenta el riesgo de infección aguda en las vías respiratorias inferiores y la mortalidad en los niños pequeños; la polución atmosférica en espacios interiores procedente de combustibles sólidos constituye también un importante factor de

2 Organización Mundial de la Salud, acceso en agosto 2013. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/>

3 Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre, Actualización mundial 2005.

4 Organización Mundial de la Salud. Acceso en agosto 2013. <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/>

riesgo de enfermedad pulmonar obstructiva crónica y cáncer de pulmón entre los adultos.<sup>4</sup>

## 4.2. RUIDO

Los efectos del ruido y sus consecuencias de largo plazo sobre la salud se están generalizando. Por ello, es esencial tomar acciones para limitar y controlar la exposición al ruido ambiental.

En comparación con otros contaminantes, el control del ruido ambiental se ha limitado por la falta de conocimiento de sus efectos sobre los seres humanos, la escasa información sobre la relación dosis-respuesta y la falta de criterios definidos.

El ruido urbano (también denominado ruido ambiental, ruido residencial o ruido doméstico) se define como el ruido emitido por todas las fuentes a excepción de las áreas industriales. Las fuentes principales del ruido urbano son el tránsito automotor, ferroviario y aéreo, la construcción y obras públicas y el vecindario. Las principales fuentes de ruido en interiores son los sistemas de ventilación, máquinas de oficina, artefactos domésticos y vecinos. El ruido característico del vecindario proviene de locales, tales como restaurantes, cafeterías, discotecas, etc.; música en vivo o grabada; competencias deportivas (deportes motorizados), áreas de juegos, estacionamientos y animales domésticos, como el ladrido de los perros.<sup>5</sup>

A continuación se describe los principales problemas y efectos basados en el trabajo de tesis previo a optar el título de: Licenciado en Ciencias de la Comunicación: “El ruido como barrera comunicacional y contaminante en la Ciudad Universitaria Zona 12 y como limitante en el proceso de enseñanza y aprendizaje, facultad de arquitectura edificio T-1”, Edgar Giovanni García Culajay, 2009. Licenciatura en Ciencias de la Comunicación.

Uno de los principales problemas es la organización del tránsito vehicular que ingresa a la universidad. Esto causa un desorden, provocando un gran ruido al momento de encender motores y cuando se tocan las bocinas.

La falta de un programa para educar a los conductores, a la hora de ingreso y egreso a la universidad, seguirá causando mucho ruido, lo cual lo convierte en contaminante y en una barrera a la hora de impartir clases. Según encuestas, la mayoría de docentes considera que el ruido provocado afuera de los edificios, afecta al estudiante, pues en la mayoría de los casos, no se escucha lo que dice el catedrático; esto provoca distracción y falta de concentración, la falta de recursos didácticos ha provocado barreras en el proceso de enseñanza aprendizaje, así como las aulas y pizarrones sucios; además, la mayoría indicaron que sí les afecta el ruido que producen los automóviles, aunque se determinó que es en los edificios que están sobre la periferia universitaria.

Los ruidos vehiculares más comunes dentro de la ciudad universitaria: (Variables opcionales múltiples).

1. Motores de vehículos
2. Radios con volumen alto
3. Bocinas estruendosas
4. Escapes de vehículos
5. Teléfonos
6. Eventos escolares (temporadas específicas)

La mayoría de docentes considera que el ruido provocado afuera de los edificios, afecta al estudiante, pues en el mayor de los casos, no se escucha lo que dice el catedrático; esto provoca distracción y falta de concentración.

Los docentes refirieron que el murmullo provoca: distracción y falta de concentración. Aunque hicieron referencia que ahora es muy común esto, y que han tenido que acostumbrarse al mismo, debido a la saturación de estudiantes en los salones de clase.

La mayoría de docentes dicen que les afecta, y consideran que es una falta de respeto contestar el teléfono cuando se imparten clases. Refirieron que cada alumno que tenga celular, lo debería apagar al ingresar al aula.<sup>6</sup> Ver mapa 4.1.

<sup>5</sup> Guías para el ruido urbano, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, en abril de 1999.

<sup>6</sup> Edgar Giovanni García Culajay. El ruido como barrera comunicacional y contaminante en la Ciudad Universitaria zona 12 y como limitante en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Facultad de Arquitectura edificio T-1, marzo de 2009.

## PROBLEMA

- Contaminación auditiva en los edificios que se encuentran en las orillas del periférico universitario debido a la fuerte carga vehicular, principalmente en horas pico de entrada y salida de vehículos.
- Problemas de audición en las aulas debido a la falta de educación y respeto por los estudiantes.
- Contaminación auditiva en diversos puntos del Campus Central debido a diversas circunstancias como lo son: Huelgas de Dolores, manifestaciones por diferentes organizaciones, fiestas, bautizos, entre otros.

## NORMA

Según el Decreto NÚMERO No. 68-86, Ley de protección y mejoramiento del medio ambiente en el Capítulo IV relativo a la prevención y control de la contaminación por ruido en el ARTÍCULO 17 indica que El Organismo Ejecutivo emitirá los reglamentos correspondientes que sean necesarios, en relación con la emisión de energía en forma de ruido, sonido, microondas, vibración, ultrasonido o acción que perjudiquen la salud física y mental y el bienestar humano, o que cause trastornos al equilibrio ecológico.

Se considera actividades susceptibles de degradar el ambiente y la salud, los sonidos o ruidos que sobrepasen los límites permisibles cualesquiera que sean las actividades o causas que los originen.

CUADRO 4, Valores guía para el ruido urbano en ambientes específicos  
Según la OMS, 1999:

Ambiente Especifico	Efecto(s) critico(s) sobre la salud	L <sub>Aeq</sub> [dB(A)]	Tiempo [horas]	L <sub>max fast</sub> [dB]
Exteriores	Molestia grave en el día y al anochecer	55	16	-
	Molestia moderada en el día y al anochecer	50	16	-
Interior de la vivienda, dormitorios	Interferencia en la comunicación oral y molestia moderada en el día y al anochecer	35	16	
	Trastorno del sueño durante la noche	30	8	45
Fuera de los dormitorios	Trastorno del sueño, ventana abierta (valores en exteriores)	45	8	60
Salas de clase e interior de centros preescolares	Interferencia en la comunicación oral, disturbio en el análisis de información y comunicación del mensaje	35	Durante clases	-
Dormitorios de centros preescolares, interiores	Trastorno del sueño	30	Durante el descanso	45
Escuelas, áreas exteriores de juego	Molestia (fuente externa)	55	Durante el juego	-
Hospitales, pabellones, interiores	Trastorno del sueño durante la noche	30	8	40
	Trastorno del sueño durante el día y al anochecer	30	16	-
Hospitales, salas de tratamiento, interiores	Interferencia en el descanso y la recuperación	#1		
Áreas industriales, comerciales y de tránsito, interiores y exteriores	Deficiencia auditiva	70	24	110
Ceremonias, festivales y eventos de entretenimiento	Deficiencia auditiva (patrones: < 5 veces/año)	100	4	110
Discursos públicos, interiores y exteriores	Deficiencia auditiva	85	1	110
Música y otros sonidos a través de audífonos o parlantes	Deficiencia auditiva (valor de campo libre)	85 #4	1	110
Sonidos de impulso de juguetes, fuegos artificiales y armas	Deficiencia auditiva (adultos)	-	-	140 #2
	Deficiencia auditiva (niños)	-	-	120 #2
Exteriores de parques de diversión y áreas de conservación	Interrupción de la tranquilidad	#3		

#1: Lo más bajo posible.

#2: Presión sonora máxima (no LAF, máx) medida a 100 mm del oído.

#3: Se debe preservar la tranquilidad de los parques y áreas de conservación y se debe mantener baja la relación entre el ruido intruso y el sonido natural de fondo.

#4: Con audífonos, adaptado a valores de campo libre.

## CAUSA

- Mala organización del tránsito vehicular en los ingresos del campus universitario.
- Creciente carga vehicular.
- Tránsito lento por la demanda de parqueos.
- Falta de educación vial, respeto y cultura en el interior de un centro educativo.
- Falta de reglamento de actuación dentro del campus, dirigido a profesores, estudiantes, personal administrativo, vendedores y usuarios de servicios. Así como la aplicación de sanciones al hacer uso inadecuado de los espacios.

## EFFECTO

Efectos específicos según la OMS: deficiencia auditiva; interferencia en la comunicación oral; trastorno del sueño y reposo; efectos psicofisiológicos, sobre la salud mental y el rendimiento; efectos sobre el comportamiento social; e interferencia en actividades.

En el mapa 4.1 se puede observar que según el análisis realizado, los edificios que padecen mayor contaminación auditiva son los que se encuentran a las orillas del periférico universitario y no cuentan con un área de amortiguamiento.

## 4.3. RECURSOS HÍDRICOS

El sistema de agua potable en el Campus Central de la USAC cuenta con seis pozos; sin embargo, son solo tres pozos mecánicos los que proveen este servicio hacia edificios de aulas, administración e investigación. Dos pozos abastecen a proyectos de cultivo y crianza de animales los cuales están a cargo

de la Facultad de Agronomía y Veterinaria. El restante no se encuentra en funcionamiento.

La División de Servicios Generales de la USAC cuenta con dos pozos para el abastecimiento de la mayor parte de la demanda de agua potable en el campus central:

### Pozo 1, División de Servicios Generales

Latitud 14° 35' 21.2" Norte, Longitud 90° 33' 11.7" Oeste y a una altura de 1492 metros sobre el nivel del mar.

### Pozo 2, División de Servicios Generales

Latitud 14° 35' 03.5" Norte, Longitud 90° 33' 22.8" Oeste y a una altura de 1486 metros sobre el nivel del mar.

La Facultad de Ingeniería cuenta con dos pozos para abastecer sus instalaciones, pero solo el pozo número 1 se encuentra en funcionamiento en la actualidad:

### Pozo 3, Facultad de Ingeniería

Latitud 14° 35' 11.3" Norte, y Longitud 90° 33' 14.7" Oeste y a una altura de 1491 metros sobre el nivel del mar.

### Pozo 4, Facultad de Ingeniería

Latitud 14° 35' 12.0" Norte, y Longitud 90° 33' 13.6" Oeste y a una altura de 1491 metros sobre el nivel del mar. Este pozo actualmente no se encuentra en funcionamiento.

### Pozo 5, finca experimental de Veterinaria

La Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia cuenta con un pozo en la finca experimental de Veterinaria, y que abastece de agua para las actividades que en la finca se realizan, pero no suministra a los edificios de aulas y administrativos de esta facultad. Latitud 14° 34' 53.2" Norte, y Longitud 90° 33' 27.4" Oeste y a una altura de 1483 metros sobre el nivel del mar.

## Pozo 6, Centro experimental de Agronomía (CEDA)

La Facultad de Agronomía cuenta con un pozo en el centro experimental de Agronomía CEDA, este pozo también suministra a los edificios en momentos determinados como podría ser épocas de estiaje y cuando el suministro de la red principal de distribución no es capaz de cumplir toda la demanda, pero la mayoría del tiempo solo abastece en el CEDA. Latitud 14° 34' 53.1" Norte, y Longitud 90° 33' 19.8" Oeste y a una altura de 1489 metros sobre el nivel del mar.<sup>7</sup> Ver mapa 4.1.

Se han realizado una serie de estudios hidrológicos en el Campus Central, sin embargo se tomaron en cuenta los que se consideran pertinentes para este plan, a continuación se describen en los cuadros:

I = Inadecuada

A los dos pozos que se realizaron el análisis microbiológico sobrepasa los límites establecidos según la norma COGUANOR 29 001.

**Cuadro 5. Resultados microbiológicos de agua de Pozos en varios puntos del Campus Central de la USAC.**

No	Descripción	Coliformes totales	Calificación	Coliformes fecales	Calificación	Ecoli	Calificación
1	Pozo Entrada (División de Servicios Generales)	>2400 UF-C/100ml	I	>2400 UF-C/100ml	I	>2400 UF-C/100ml	I
2	Pozo CEMA (Facultad de Veterinaria)	>2400 UF-C/100ml	I	>2400 UF-C/100ml	I	>2400 UF-C/100ml	I

Fuente: Elaboración propia 2013. Basada en: El consolidado de resultados de análisis microbiológico de aguas y de alimentos, Laboratorio de Control Microbiológico de Alimentos, Facultad de CCQQ y Farmacia.2013.

**CUADRO 6..Resultados microbiológicos de agua del Río del Bosque Las Ardillas en varios puntos del Campus**

No	Descripción	Coliformes totales	Calificación	Coliformes fecales	Calificación	Ecoli	Calificación
1	Río Parque Ecológico Las Ardillas	>2400 UF-C/100ml	I	>2400 UF-C/100ml	I	>2400 UF-C/100ml	I
2	Río Parque Ecológico Las Ardillas	>2400 UF-C/100ml	I	>2400 UF-C/100ml	I	>2400 UF-C/100ml	I

Fuente: Elaboración propia 2013. Basada en: El consolidado de resultados de análisis microbiológico de aguas y de alimentos, Laboratorio de Control Microbiológico de Alimentos, Facultad de C.C.Q.Q. y Farmacia. 2013.

Las dos muestras tomadas del Río que pasa por el Parque Ecológico Las Ardillas sobrepasan los límites establecidos según la norma COGUANOR 29 001.

<sup>7</sup> Adhemar Enrique Argueta López. Aprovechamiento del agua subterránea y manejo sostenible de los recursos hidráulicos, en el Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería, 2009.

**CUADRO 7, Resultados microbiológicos de agua de cisternas en varios puntos del Campus Central de la USAC.**

No	Descripción	Coliformes totales	Calificación	Coliformes fecales	Calificación	Ecoli	Calificación
1	Cisterna	11 UF-C/100ml	I	2 UF-C/100ml	I	2UFC/100ml	I
2	Cisterna	13 UF-C/100ML	I	2 UF-C/100ml	I	2 UFC/100ml	I
3	Cisterna	46UF-C/100ml	I	11 UF-C/100ml	I	11 UF-C/100ml	I
4	Cisterna	13 UF-C/100ml	I	8 UF-C/100ml	I	<2 UF-C/100ml	I
5	Cisterna	23 UF-C/100ml	I	23UF-C/100ml	I	23UF-C/100ml	I
6	Cisterna	26UF-C/100ml	I	21 UF-C/100ml	I	21 UF-C/100ml	I
7	Cisterna	350 UF-C/100ml	I	350 UF-C/100ml	I	350 UF-C/100ml	I

Fuente: Elaboración propia 2013. Basada en: El consolidado de resultados de análisis microbiológico de aguas y de alimentos, Laboratorio de Control Microbiológico de Alimentos, Facultad de C.C.Q.Q. y Farmacia. 2013.

Las siete muestras tomadas de diversas cisternas sobrepasan los límites establecidos según la norma COGUANOR 29 001.

### PROBLEMA

El agua extraída de los pozos y cisternas se encuentran contaminadas ya que, toda el agua analizada sobrepasa los límites establecidos para consumo humano en el Campus Central de la USAC según COGUANOR.

El río que pasa por el Parque Ecológico Las Ardillas se encuentra contaminado, debido a que el agua analizada sobrepasa los límites establecidos para consumo humano en el Campus Central de la USAC según COGUANOR.

### NORMA

Código de Salud, Decreto No. 90-97, el Congreso de la República de Guatemala

#### Sección II

#### Agua potable

ARTÍCULO 80. Protección de las fuentes de agua. El Estado, a través del Ministerio de Salud, en coordinación con las instituciones del Sector, velará por la protección, conservación, aprovechamiento y uso racional de las fuentes de agua potable. Las Municipalidades del país están obligadas como principales prestatarias del servicio de agua potable, a proteger y conservar las fuentes de agua y apoyar y colaborar con las políticas del Sector, para el logro de la cobertura universal dentro su jurisdicción territorial, en términos de cantidad y calidad del servicio.

Se considera satisfactorias y aptas para el consumo humano las muestras que son menor a 2.0 coliformes totales y fecales en 100 mililitros de agua así como los que no presentaban presencia de E. Coli, según la norma COGUANOR 29 001, siendo esta la Comisión Guatemalteca de Normas COGUANOR, entidad adscrita al Ministerio de Economía.

## CAUSAS

Bacteria coliforme es un nombre genérico para una variedad de bacterias que incluye a las coliformes fecales y a E. coli. Por lo general las bacterias entran al sistema de agua potable a través de tuberías quebradas o por los pozos.

Las coliformes fecales y la E. coli son bacterias más peligrosas que proceden de los excrementos de los animales y los seres humanos, por lo general, a través de sistemas sépticos con mal mantenimiento o deficiencias en la construcción, de grietas en las tuberías de aguas negras o de excrementos de animales en la proximidad de una fuente de agua. <sup>8</sup>

## EFEECTO

La bacteria asociada con la contaminación fecal en el agua puede producir en el ser humano: diarrea, retorcijones, ictericia (coloración amarilla de la piel y los ojos), calambres, náusea, dolor de cabeza, fatiga, insuficiencia renal, entre otros. Necesidad de utilizar filtro de purificación para que pueda ser consumido por el ser humano.

Los usuarios del Campus Central presentan alto riesgo de adquirir enfermedades producidas por las bacterias arriba mencionadas, siendo las más comunes las afecciones estomacales. Por ello, existe inseguridad en la higiene e ingestión de alimentos consumidos en el interior de las instalaciones del campus. Las personas más vulnerables son los niños, los ancianos y otras personas con un sistema inmunológico debilitado. <sup>9</sup>

8 La Guía Comunitaria para Asegurar el Acceso al Agua Potable del Centro Comunitario por el Agua. Visalia, CA., mayo 2005.

9 Coliforme Fecal Y E. coli, New Mexico, Department of Health. 2006.



## 4.4 SUELO

Los suelos del área están clasificados como Cambisoles, son suelos que se caracterizan por ser originados de ceniza volcánica pomácea de color claro, el principal componente mineralógico es una mezcla de arcillas, entre las cuales predominan la Haloisita y la Caolinita. Presentan un relieve casi plano y un buen drenaje interno; su suelo superficial es de color café muy oscuro, franco arcilloso, friable, de 30 a 50 cm de espesor; el suelo sub-superficial es de color café amarillento a café rojizo, franco arcilloso, friable, de 50 a 60 cm de espesor.<sup>10</sup>

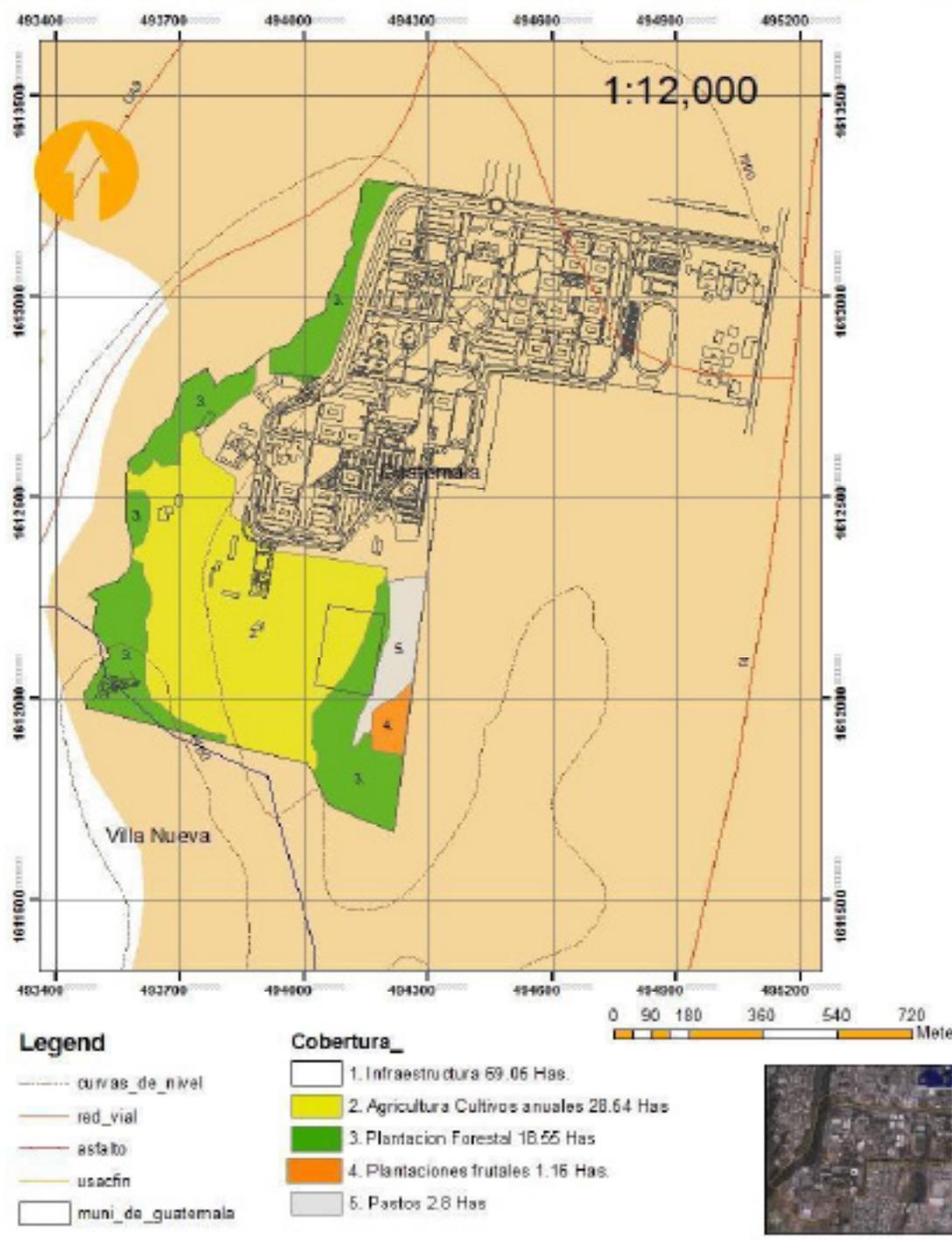
La topografía predominante es de 0 – 2%, el drenaje a través del suelo es lento, la capacidad de abastecimiento de humedad es muy alta, el peligro de erosión es bajo, la fertilidad natural es alta y el problema especial que presentan en el manejo del suelo es el mantenimiento de la materia orgánica.<sup>11</sup> Sin embargo, se observa gran pendiente entre el edificio de la Rectoría y la explanada de la Plaza de los Mártires.

10 Ing. Agr. Hugo A. Tobías, Informe Final: Mapa de Clasificación de Suelos y Tierras de la Ciudad Universitaria, USAC, Zona 12. Estudiantes del Curso de Cartografía y Clasificación de Suelos, 2009.

11 Alberto Mazariegos Robledo, Evaluación del efecto de tres frecuencias de riego en el rendimiento y evapotranspiración del cultivo de hierba mora, bajo las condiciones del Centro Experimental Docente de Agronomía (CEDA),

Figura 8, Mapa de uso actual de la tierra

## Mapa de Uso actual de la Tierra Universidad de San Carlos de Guatemala, 2009



Fuente: Informe Final: Mapa de Clasificación de Suelos y Tierras de la ciudad Universitaria, USAC, Zona 12. Ing. Agr. Hugo A. Tobías. Estudiantes del Curso de Cartografía y Clasificación de Suelos 2009.

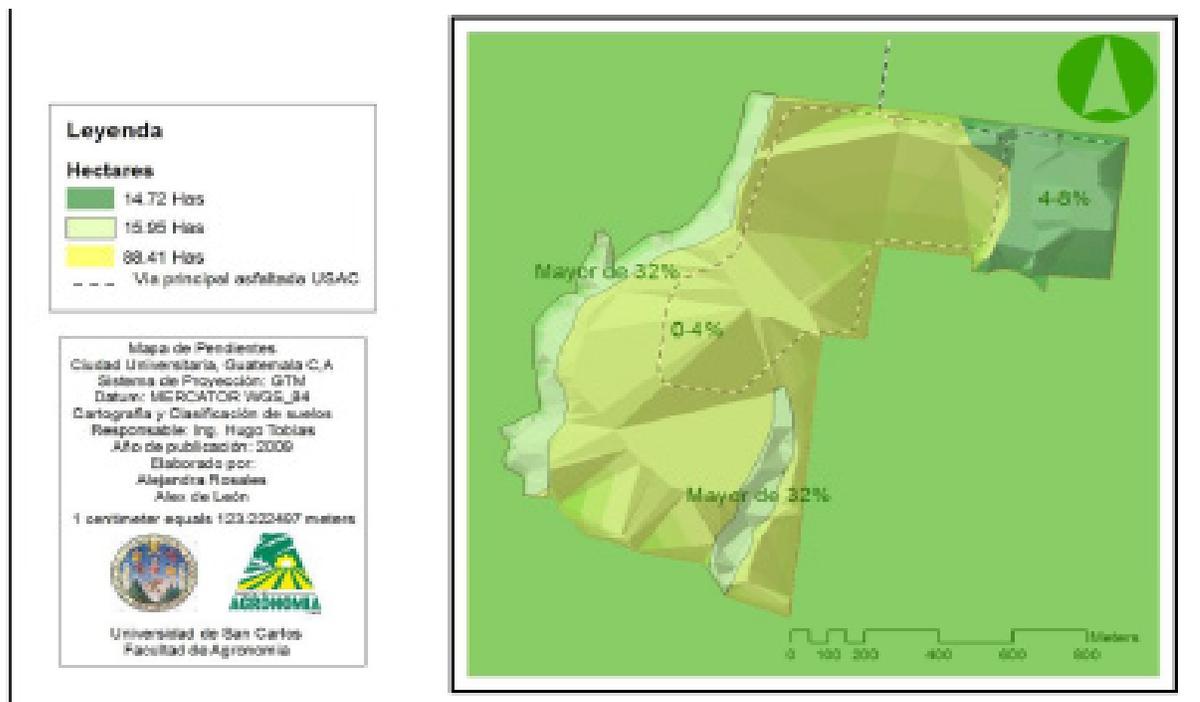
## Fisiográfico-Geomorfológico

Según el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación –MAGA-, la Ciudad de Guatemala, se encuentra en la región fisiográfica Tierras Altas Volcánicas (TAV). A esta pertenece el Valle del Sur de la ciudad de Guatemala, designado como Gran paisaje. El Sub Paisaje está constituido por una serie de Terrazas sub-recientes dentro de un afluyente tributario del río villa lobos, Zona 12 de la Ciudad Capital.

Los elementos del Paisaje, han sido divididos de la siguiente manera:

- Talud cauce del bosque Las Ardillitas
  - Talud cauce CEDA
  - Depresión del Estadio Revolución
  - Terraza sub reciente baja Este
  - Terraza sub reciente baja Oeste
  - Terraza sub reciente Media
  - Terraza sub reciente alta Este
- EFPEM
- Terraza sub reciente alta Oeste <sup>12</sup>

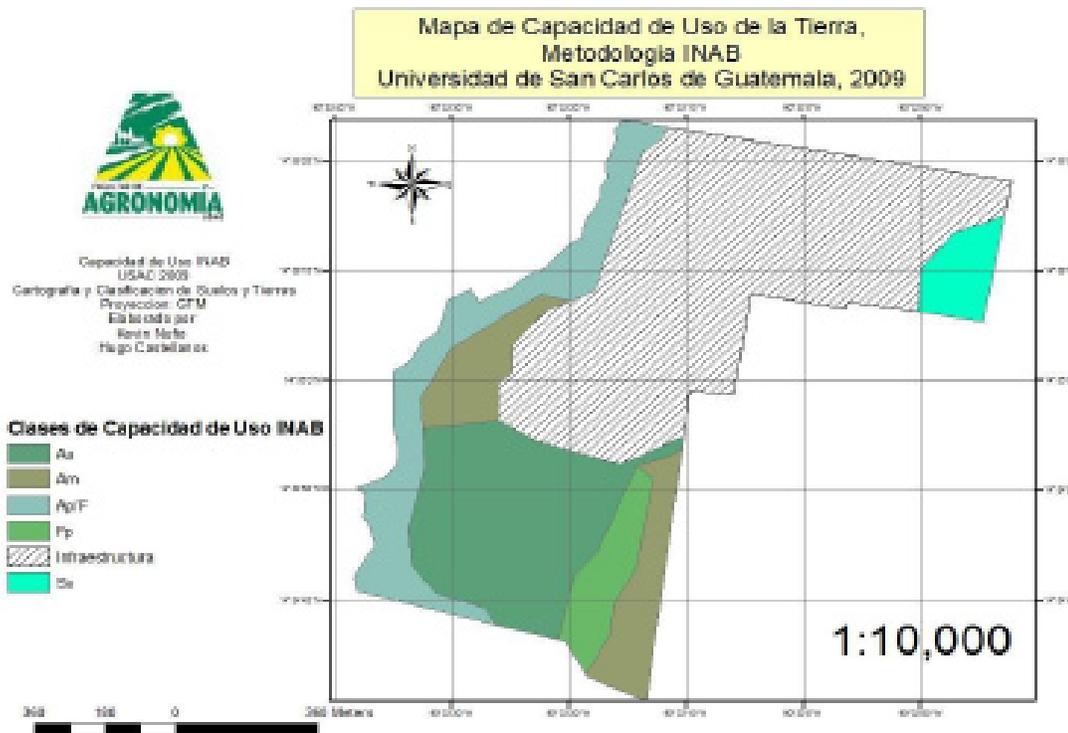
*Figura 9, Mapa de pendientes Ciudad Universitaria*



Fuente: Informe Final: Mapa de Clasificación de Suelos y Tierras de la ciudad Universitaria, USAC, Zona 12. Ing. Agr. Hugo A. Tobías. Estudiantes del Curso de Cartografía y Clasificación de Suelos 2009.

12 Hugo A. Tobías, Informe Final: Mapa de Clasificación de Suelos y Tierras de la Ciudad Universitaria, USAC, Zona 12. Estudiantes del Curso de Cartografía y Clasificación de Suelos, 2009.

Figura 10. Mapa de Capacidad de Uso de la Tierra



Fuente: Informe Final: Mapa de Clasificación de Suelos y Tierras de la ciudad Universitaria, USAC, Zona 12. Ing. Agr. Hugo A. Tobías. Estudiantes del Curso de Cartografía y Clasificación de Suelos 2009.

### PARQUE ECOLÓGICO LAS ARDILLAS Y VIVERO

Debido a la vulnerabilidad que se presenta en el sector va a ser tratado como un caso específico.

La topografía del área fue modificada, rellenada con grandes movimientos y cortes de suelo durante la construcción de la ciudad universitaria. La geología es formada especialmente por intercalaciones de estratos de tobas volcánicas de diferente origen, sedimentos lacustres, eólicos y paleo-suelos. Ver mapa 4.2

La pendiente en el área, se considera de fuerte a crítico, se estableció mediante instrumentos de medición que varía entre 65 y 90 grados, con diferentes niveles de deforestación y líneas de erosión vertical y percolación.

El barranco El Carmen, en la parte baja del parque ecológico Las Ardillas y en la Zona de vivero, presenta una geomorfología muy

angosta y profunda entre 60 y 70 metros, con deslizamientos verticales que se desprenden desde la superficie hasta más o menos 20 metros más abajo. El 80% de estos deslizamientos tiene una dirección de disparo entre 50 y 54 grados noroeste, lo cual podría ser evidencia de una falla tectónica.

Se observaron grietas en las laderas superficiales de la zona del vivero que hace contacto con el barranco, con separaciones de hasta un centímetro, orientación general de 32 grados noreste y profundidades no definidas. Se constató la presencia de reptación de vegetación hacia el barranco e inclinación de grandes árboles de un promedio de 50 años de edad, además se observaron algunos árboles depositados en el fondo del barranco, producto de colapsos del terreno.<sup>13</sup>

13 Informe de Evaluación en el Parque Ecológico Las Ardillas, Ciudad Universitaria, zona 12, ciudad capital. CONRED, abril 2011.

- Contaminación del suelo debido a desechos vertidos en el área sur del campus central sin el tratamiento necesario.
- Inestabilidad del suelo en el barranco El Carmen.
- Pendiente de fuerte a crítica en el Parque Ecológico Las Ardillas y Vivero.
- Existencia de grietas en laderas superficiales de la zona del vivero.
- Corrimiento de vegetación, inclinación de árboles y árboles depositados en el fondo del barranco.

### CAUSA

- Colapso de ciertas áreas del terreno en el área del Parque ecológico Las Ardillas y el vivero.
- Posible falla tectónica en el área noreste del Campus Central de la USAC.
- La topografía del área fue modificada, rellenada con grandes movimientos y cortes de suelo.
- Desfogue de aguas negras y pluviales.

### EFECTO

- Representa peligro para las personas que ingresen al área.
- Riesgo del patrimonio físico de la USAC.
- Pérdida de capa vegetal en el Parque ecológico Las Ardillas y el vivero.

### 4.5 DESECHOS SÓLIDOS

Los desechos sólidos generados dentro del Campus Central de la Universidad de San Carlos provienen de la actividad diaria administrativa, docente y comercial.

Clasificación de los desechos sólidos en el Campus Central

Por su origen:

La composición de los desechos sólidos va a estar determinada dependiendo de los lugares en donde se origina. Las principales fuentes de origen de estos desechos se pueden clasificar como sigue:

- Unidades Académicas y Administrativas
- Cafeterías, casetas y estanquillos
- Áreas verdes
- Clínicas y laboratorios de odontología y veterinaria
- Laboratorio de pruebas de resistencia de materiales del Centro de Investigaciones de la Facultad de Ingeniería.

Por su característica

Las características de los desechos sólidos de las áreas arriba mencionadas son las siguientes:

Unidades Académicas y Administrativas

Los desechos provenientes de estas unidades están compuestos principales por papel tipo bond y periódico, cartones y cartonillos, empaques de golosinas y envases plásticos.

Cafeterías, casetas y estanquillos

El giro de estos negocios es la venta de alimentos, bebidas, golosinas y cigarrillos, por lo que sus desechos están conformados principalmente por empaques de golosinas, bandejas y vasos de plástico y duropor, cubiertos de plásticos, envases de PET, envases de polietileno de alta densidad, latas de aluminio, envases de vidrio, restos de frutas y vegetales y residuos de comida.

Las cafeterías de las diferentes facultades del Campus generan aproximadamente 738 kg de desechos sólidos al día. Éstos son dispuestos en bolsas plásticas y extraídas fuera del Campus Universitario por varios servicios de extracción de basura diferentes al que extrae la basura general del Campus.

## Áreas verdes

Estas incluyen, no solamente los espacios abiertos y jardines, sino también áreas de descanso cercanas a los edificios de las facultades que son utilizadas frecuentemente para ingerir alimentos. Por consiguiente, los principales componentes de los desechos sólidos son materiales vegetal empaque de golosina, cajas de cartón, artículos de duopor, cubiertos plásticos y envases de vidrio y plástico.

Los desechos vegetales provenientes del mantenimiento de las áreas verdes no son colocados en los contenedores sino que son transportados por vehículos de la Universidad a los terrenos baldíos de la parte sur del Campus donde se disponen.

Clínicas y laboratorios de Odontología y Veterinaria

Las clínicas de Odontología y Veterinaria generan desechos sólidos.

Laboratorio de pruebas de resistencia de materiales del Centro de Investigación de la Facultad de Ingeniería.

Como resultado de los servicios de ensayos elaborados por el Laboratorio de resistencia de materiales se produce ripio compuesto de fragmentos de materiales de construcción alrededor de 1.5 toneladas de ripio por semana que es dispuesto en el barranco que colinda con los lados sur y oeste del Campus.

Por su estado

La basura producida en el Campus Central está compuesta por elementos en estado sólido con diferentes contenidos de humedad. Estos podrían clasificarse en cuatro clases:

Residuos con bajo contenido de humedad

- Papeles de escritura, cartones y cartonillos
- Empaques de golosinas
- Envases de plástico y vidrio
- Platos, vasos y cubiertos plásticos

Residuos con alto contenido de humedad

- Restos de vegetales y frutas
- Restos de comida preparada
- Material vegetal

Residuos inorgánicos

- Ripio

Residuos peligrosos

- Materiales hospitalarios varios con diferentes contenidos de humedad

Si se supone que la densidad de la basura es de 55 kg/m<sup>3</sup>, que el camión de extracción lo llenan a un 95% de su capacidad y que, durante los meses de enero a mayo se extraen 2.6 camionadas por día, se tiene que durante los primeros cinco meses del año se extraen del Campus y de EFPEM 26.5 toneladas de desechos sólidos por semana, equivalente a 5.3 toneladas por día. Durante la temporada baja (junio a diciembre) se produce alrededor de 20.41 por semana equivalente a 4.1 ton por día. Con base en los datos anteriores, se estimó un promedio de 4.587 Ton por día.

**Cuadro 8. Cantidad de diferentes fracciones de desechos sólidos generados por día en el Campus Universitario.**

Componente	Porcentaje en peso	Cantidad de residuos diarios (Kg/día)
Metales	1.02	46.6
Empaques de golosinas	4.64	212.9
Papel no reciclable y materia orgánica	55.52	2,546.7
Cartones contaminados y envases de cartón	7.64	350.6
Envases plástico PET	10.99	504.3
Envases polietileno	0.83	38.1
Películas plásticas y artículos de duropor	19.35	887.7

Fuente: Manejo de los Desechos Sólidos del Campus Universitario, Diagnóstico y Propuesta para su Manejo, De León, Roberto, Guatemala 2002.

### Componente Financiero

Se encontró que las fracciones que tienen algún valor económico son latas de aluminio, envases de polietileno natural, envase de polietileno tereftalato y restos de materia orgánica y papeles y cartones contaminados. La materia orgánica y papeles y productos de celulosa requieren de un proceso de compostaje para convertirlos en acondicionador de suelos y así tener un valor económico.

Los componentes mayoritarios de los desechos sólidos generados en el Campus son: papel y materia orgánica (55.5%); bolsas plásticas, cubiertos plásticos, bandejas, platos y vasos de duropor (19.4%) y envases de PET (11%).

Las Unidades Académicas que producen desechos peligrosos están conscientes del daño potencial que causarían durante su manejo, almacenamiento, transporte y disposición final. Sin embargo no existe ningún procedimiento escrito para la captación.

La basura recolectada en las unidades académicas se depositan en 15 contenedores metálicos con 2.0 m de largo, ancho 1.80 m y alto de 1.55 m con un volumen de 5.6 m<sup>3</sup> y cuatro buzones de concreto de 3.0 m de largo, 2.0 m de ancho y 1.5 m de alto con un volumen de 9m<sup>3</sup>.

También se detectó que el personal encargado de limpieza y el personal a cargo de las imprentas universitarias recolectan una fracción importante de papeles usados, tales como papel tipo bond, papel periódico y retazos de papel que entregan a empresas recicladoras. Así mismo, las latas de aluminio de refrescos son recolectadas por el personal de limpieza o personas ajenas a la universidad para reciclarlas.<sup>14</sup>

Según una entrevista realizada al Msc. Ing. Harry Ochaeta, Jefe de la División de Servicios Generales, un grupo de técnicos de la División de Servicios Generales, la Dependencia de Medio Ambiente y el Departamento de Urbanismo y Construcción de la USAC, se encuentra en un proceso de elaboración de un Plan Estratégico para el Manejo de los Desechos Sólidos de la USAC; ya que actualmente se contrata anualmente a una empresa privada encargada de la limpieza y extracción de los desechos sólidos en el campus. Ver mapa 4.2.

### PROBLEMA

- Contaminación del agua superficial por la basura que se tira en los barrancos del Campus.
- La contaminación del suelo debido a la basura que se arroja al campo cambia la composición química del suelo y obstruye la germinación y crecimiento de la vegetación, aunque es en menor escala.

<sup>14</sup> Roberto de León, Manejo de los Desechos Sólidos del Campus Universitario, Diagnóstico y Propuesta para su Manejo, Guatemala 2002.

- La contaminación del aire por medio de la descomposición de la materia, los residuos y bacterias que son dispersados por el viento.
- Basura tirada en las áreas de esparcimiento y áreas verdes.
- No se clasifica los desechos sólidos según su composición.
- No existe ningún control de los desechos que se extraen del Campus Central, y no se reutiliza, ni recicla o aprovecha los beneficios económicos de estas actividades.
- No se tiene ningún programa o proyecto de concientización a los estudiantes, catedráticos, administrativos, usuarios externos, cafeterías, etc. para fomentar la reducción de consumo de elementos que genere desechos sólidos.
- En segundo lugar de desechos sólidos producidos en mayor cantidad en el Campus Central están las bolsas plásticas, cubiertos plásticos, bandejas, platos y vasos de duropor en un 19.4%, siendo este tipo de elementos de gran contaminación para el ambiental debido a que no pueden ser degradados por el entorno.

## NORMA

A continuación se refieren a los artículos del Código de Salud relacionados con los desechos sólidos y que conciernen con la situación del Campus Central de la USAC:

### SECCIÓN I, CALIDAD AMBIENTAL

**ARTÍCULO 73.** Importación de desechos. Se prohíbe la importación de desechos tóxicos, radiactivos y/o difícil degradación.

### SECCIÓN IV, DESECHOS SÓLIDOS

**ARTÍCULO 103.** Disposición de los desechos sólidos. Se prohíbe arrojar o acumular desechos sólidos de cualquier tipo en lugares no autorizados, alrededor de Zonas habitadas y en lugares que puedan producir daños a la salud a la población, al ornato o al paisaje, utilizar medios inadecuados para su transporte y almacenamiento o proceder a su utilización, tratamiento y disposición final, sin la autorización municipal correspondiente, la que deberá tener en cuenta el cumplimiento de las medidas sanitarias establecidas para evitar la contaminación del ambiente, específicamente de los derivados de la contaminación de los afluentes provenientes de los botaderos de basura legales o clandestinos.

**ARTÍCULO 106.** Desechos hospitalarios. Los hospitales públicos y privados que por su naturaleza emplean o desechan materiales orgánicos o sustancias tóxicas, radiactivas o capaces de diseminar elementos patógenos y los desechos que se producen en las actividades normales del establecimiento, solo podrán almacenar y eliminar esos desechos en los lugares y en la forma que lo estipulen las normas que sean elaboradas por el Ministerio de Salud. Los hospitales quedan obligados a instalar incineradores para el manejo y disposición final de los desechos, cuyas especificaciones y normas quedarán establecidas en el reglamento respectivo.

**ARTÍCULO 108.** Desechos sólidos de las empresas agropecuarias. Los desechos sólidos provenientes de actividades agrícolas y pecuarias deberán ser recolectados, transportados, depositados y eliminados de acuerdo con las normas y reglamentos que se establezcan a fin de no crear focos de contaminación ambiental, siempre y cuando no fuera posible su reprocesamiento y/o reciclaje para uso en otras actividades debidamente autorizadas.

## CAUSA

- Deficiencias en el tren de limpieza.
- Falta de educación ambiental en donde se le enseñe la importancia de arrojar la basura lugar adecuado y no en el suelo.
- Falta de coordinación entre las unidades académicas para clasificar, manejar adecuadamente y vender los desechos sólidos según su composición.
- No se cuenta con un programa permanente de reciclaje, reuso o reducción de desechos.

## EFECTO

- Contaminación visual.
- Contaminación por malos olores
- La proliferación de vectores de importancia sanitaria y de molestias públicas, entre las que se encuentran, la mosca, las ratas, las cucarachas que encuentran en los residuos sólidos su medio alimenticio y su hábitat, y transmiten enfermedades como fiebre tifoidea, salmonelosis, disenterías, diarreas, malaria, dengue, rosis y rabia, entre otras.
- Deterioro paisajístico.
- Por la falta de reglamentación y de programas ambientales se tiene el ingreso de personas ajenas a la USAC que recuperan algunos materiales de desechos como el aluminio. Se observa también que existe negocio entre trabajadores para llevarse materiales que pueden venderse y recuperarse, esto sin que hayan reglas claras, es decir cada quien hace lo que quiere.

## 4.6 DESECHOS LÍQUIDOS

Los desechos líquidos en el Campus Central de la USAC se encuentran divididos en aguas pluviales y sanitarias, de las cuales las aguas pluviales son descargadas hacia la microcuenca que abastece el Lago de Amatitlán a la altura del Parque Ecológico Las Ardillas y los desechos sanitarios son dirigidos hacia la Planta de Tratamientos de Aguas Residuales.

Es importante mencionar que el Parque Ecológico Las Ardillas desde el terremoto de 1976 ha tenido una serie de deslizamientos, erosiones y formaciones de cárcavas debido a diversos problemas pero uno de ellos y muy significativo son las fuertes descargas de aguas pluviales de una forma incorrecta y que en la década de los 90, se desviaron hacia este ramal del barranco, las aguas negras de varios asentamientos y colonias vecinas; más adelante se va a tratar este tema de una forma específica.

Por su parte, la planta de tratamiento de aguas residuales, diseñada y calculada por el Ing. Arturo Pasos Sosa y edificada por la Compañía constructora de obras civiles, S.A. COCISA, ubicada en la parte sur de la ciudad universitaria con el objeto de aprovechar una Zona barrancosa favorable para su funcionamiento y utilizar la fuerza de la gravedad en el proceso de filtros percoladores, que constituyen el tratamiento indicado.<sup>15</sup>

Se realizó una reparación de tuberías, limpieza de drenajes pluviales; se derribaron columnas y vigas de concreto falladas y se construyeron nuevamente, se programó desde entonces, la limpieza sistemática de la planta de tratamiento con personal exclusivamente pagado por planilla.

Según el estudio especial denominado, Utilización con fines de riego del efluente de la planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad universitaria, USAC, presentado

<sup>15</sup> Informe DUC (Departamento de Urbanismo y Construcción). División de Servicios Generales, USAC. Planta de Tratamientos de Aguas Negras de la Universidad de San Carlos. 1989.

a la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos –ERIS–, la Ingeniera Agrónoma en Recursos Naturales Renovables, Ana Elizabeth Pérez Solares; a partir del año 2006 se pudo verificar que la planta prácticamente estaba en abandono, ya que no existía ninguna supervisión para verificar su funcionamiento y rendimiento. El proyecto de urbanización inicio por desmontar toda el área de la planta, realizar una limpieza a nivel general, mejorándose también el acceso vehicular, para que el personal que se asignó a trabajar en la planta de tratamiento tuviera un acceso más fácil, para materiales y equipo, al ver el trabajo realizado, la Autoridad para el Manejo Sustentable de la Cuenca y del Lago de Amatitlán (AMSA) proporcionó los materiales y mano de obra para construir la garita de acceso a la planta.

Se realizó una reparación de tuberías, limpieza de drenajes pluviales; se derribaron columnas y vigas de concreto falladas y se construyeron nuevamente, se programó desde entonces, la limpieza sistemática de la planta de tratamiento con personal exclusivamente pagado por planilla.

En el año 2007 con motivo de la celebración del día internacional del medio ambiente, siendo el ingeniero Sidney Samuels jefe de la División de Servicios Generales, personeros del Ministerios de Ambiente visitaron la planta y al ver el proceso y su funcionamiento felicitaron a la Universidad de San Carlos por la eficiencia con la que estaba trabajando la planta, ya que para ese momento los lodos se estaban aprovechando en la jardinerización del campus central, habiéndose iniciado en las jardineras frente a rectoría, que por años no habían florecido.

En mayo del año 2010 con ocasión de lanzamiento de arena del volcán de pacaya la planta se azolvó completamente, quedando prácticamente fuera de uso pocos días, ya que de inmediato el personal de urbanización dedicado al mantenimiento

de la planta y con emergentes se logró en el transcurso de una semana dejar la planta nuevamente habilitada, habiéndose contado con el apoyo financiero de la unidad ejecutora BCIE de la universidad.

A partir de julio del año 2010 no ha habido mayor avance en el aprovechamiento de los desechos de la planta de tratamiento de aguas residuales, que actualmente está en funcionamiento y es descargada a la microcuenca que abastece el lago de Amatitlán, rico en nutrientes que conlleva a acelerar el proceso de eutrofización de dicho lago y se desperdicia el potencial que podría ser utilizado en el mantenimiento constante de áreas verdes dentro del campus, y en la reducción de costos por fertilización dada la carga orgánica de las aguas residuales.

Las fuentes reconocidas que descargan a la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del campus universitario son:

- a. Aguas sanitarias, alcantarillado de edificios y campus en general
- b. Agua pluvial, mezclada con aguas sanitarias
- c. Diluciones de químicos de laboratorios de unidades académicas

Según una entrevista realizada al Msc. Ing. Harry Ochaeta, Jefe de la División de Servicios Generales, dicha planta fue construida para tener 25 años de vida útil, los cuales son cumplidos en este año 2013, sin embargo actualmente su funcionamiento se encuentra en un 100% y no ha dejado de funcionar, según los últimos análisis realizados se encuentra dentro de los límites superiores; sin embargo, todavía cumple con los estándares pertinentes; el crecimiento de la población e infraestructura en el Campus Central provoca una fuerte demanda a la planta de tratamiento. Además indica que en la actualidad se le brinda tratamiento diario bajo un cronograma de actividades

con personal e insumos de mantenimiento, el responsable de dicho mantenimiento es la División de Servicios Generales a través de la División de Construcción y Urbanismo.

Indica que para dar un mejor servicio y cumplir con nuevas disposiciones de la ley es necesario realizar un proyecto de ampliación mismo que está en un proceso de análisis y elaboración del anteproyecto por el BCIE. Se ha tenido acercamiento con la ONG Ingenieros Sin Fronteras siendo “una asociación de cooperación para el desarrollo multidisciplinar, formada por profesionales, docentes y estudiantes, que trabaja para garantizar el acceso universal a los servicios básicos, acompañando el cambio social y el fortalecimiento de las poblaciones del Sur, respetando siempre las características culturales y técnicas”.<sup>16</sup> Todo esto con el fin de poder tener un acercamiento al conocimiento fresco en esta área y poder llegar a plasmar un buen proyecto para nuestra casa de estudios. Ver mapa 4.2.

## PROBLEMA

- Mayor cantidad de desechos líquidos debido a la sobrepoblación en el Campus Central.
- Falta de presupuesto para poder ejecutar un proyecto de ampliación de la planta de tratamiento.
- Los desechos líquidos pluviales son una de las causas de los problemas que presenta actualmente el Parque Ecológico Las Ardillas.
- En caso de que la planta de tratamiento no funcione perfectamente las aguas son enviadas a la cuenca del Lago de Amatitlán, contribuyendo a la contaminación de la misma.

## NORMA

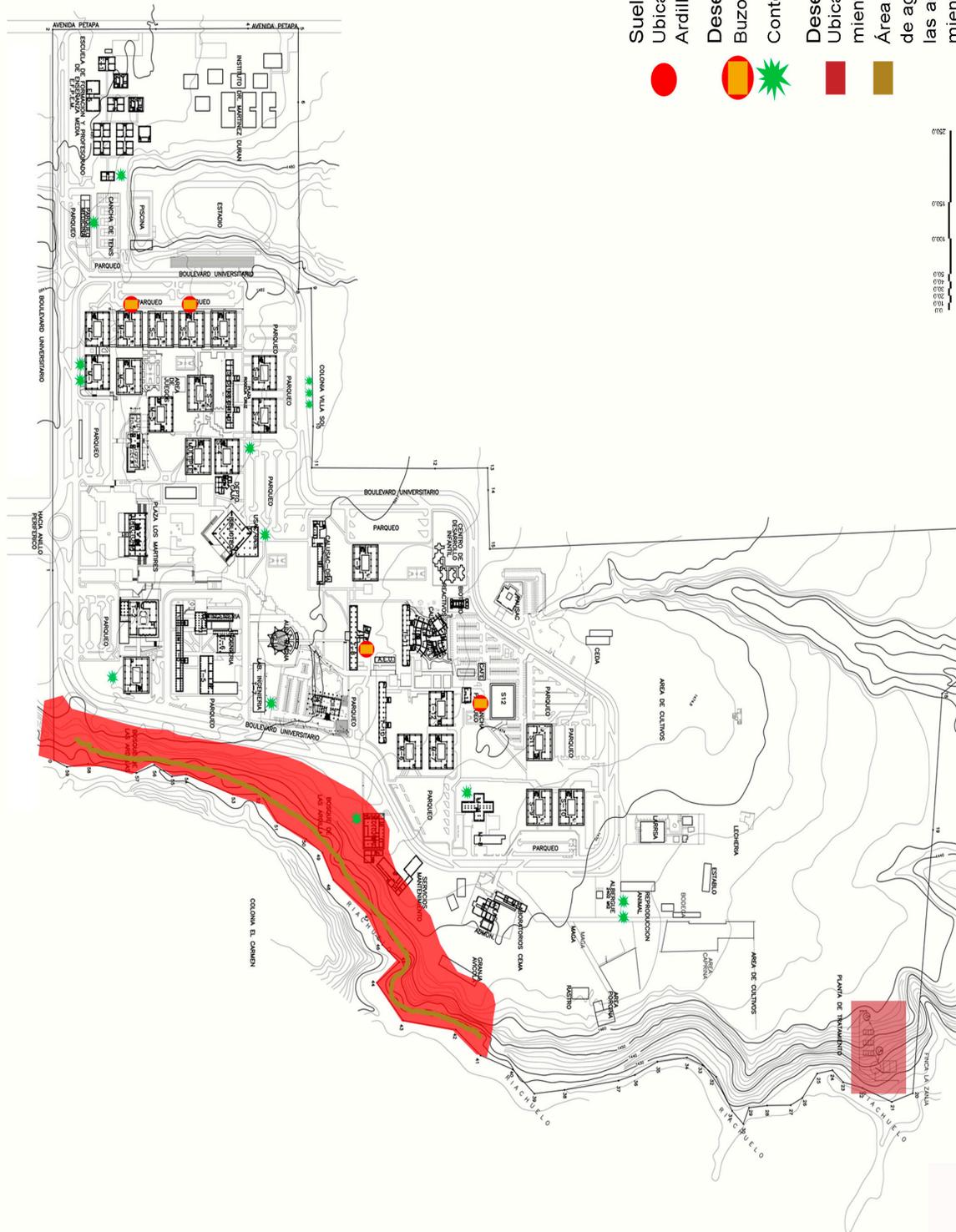
CÓDIGO DE SALUD, DECRETO NÚMERO 90-97, EL CONGRESO DE LA REPÚBLICA DE GUATEMALA

### SECCIÓN III

#### DE LA ELIMINACIÓN Y DISPOSICIÓN DE EXCRETAS Y AGUAS RESIDUALES

ARTÍCULO 96. Construcción de obras de tratamiento. Es responsabilidad de las Municipalidades o de los usuarios de las cuencas o subcuencas afectadas, la construcción de obras para el tratamiento de las aguas negras y servidas, para evitar la contaminación de otras fuentes de agua: ríos, lagos, nacimientos de agua. El Ministerio de Salud deberá brindar asistencia técnica en aspectos vinculados a la construcción, funcionamiento y mantenimiento de las mismas.

ARTÍCULO 97. Descarga de aguas residuales. Queda prohibido la descarga de contaminantes de origen industrial, agroindustrial y el uso de aguas residuales que no hayan sido tratadas sin previo dictamen favorable del Ministerio de Salud, la Comisión Nacional del Medio Ambiente -CONAMA- y la autorización del Concejo Municipal de la jurisdicción o jurisdicciones municipales afectadas. Dicho dictamen debe ser emitido en un plazo que no exceda a lo que establezca el reglamento respectivo. Se prohíbe, asimismo, la descarga de aguas residuales no tratadas en ríos, lagos, riachuelos y lagunas o cuerpos de agua, ya sean estos superficiales o subterráneos.



- Suelo**  
Ubicación del Parque Ecológico Las Ardillas y Vivero.
- Desechos Sólidos**  
Buzones de concreto.  
Contenedores de Metal.
- Desechos Líquidos**  
Ubicación de la Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.
- Área en donde se hace el desfogue de aguas pluviales de la USAC y las aguas negras de varios asentamientos y colonias vecinas.**



**Plan Estratégico Ambiental para el Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, USAC**

**Contenido:**  
**Suelo, Desechos Sólidos y Desechos Líquidos**

**Mapa No. 4.2**  
**Fuente: Elaboración propia.**

**Octubre 2013**

## 4.7 TRANSPORTE

### Vialidad del Campus Central de la USAC

En el año 2006, en un día promedio de los primeros meses del año, podrían ingresar al Campus Central un total de 82,017 personas utilizando distintos modos de transporte. Estimándose que un 1.8% (1,486 personas) podrían ingresar a pie, 61.6% (50,518 personas) en bus urbano, 25.3% (20,727 personas) en vehículos privado y 11.3% (9,286 personas) en bus extraurbano. Destacando que el 72.9% utilizando el servicio de transporte público (59.804 personas).

A continuación se analizan las dos formas de transporte que provocan más impacto vial al Campus Central de la USAC:

#### Transporte público

Se calcula que durante el año 2006, se movilizaron un total de 59,804 usuarios en un día promedio del primer trimestre a través del transporte público. Según el motivo de ingreso al Campus Central: es del 92.6% de estudiantes, 0.8% de profesores, 2.5% trabajadores, 0.2% investigadores y 3.9% personas ajenas a la USAC.

#### Transporte privado

La distribución de los usuarios de vehículos privados, presenta una media de 1.71 de personas por vehículo promedio. El 75.2% corresponde a estudiantes; 11.5% a profesores; 5.4% a empleados de administración; el 3.9% personas ajenas a la USAC; 1.3% a personas que realizan labores de administración-extensión; 0.2% a profesor-administración; 0.4% a investigador; 0.2% a extensionistas, a estudiantes-profesor y a estudiante-investigador; y 1.3% no definido.

El 82.2% de los usuarios de transporte privado utilizan las áreas específicas de parqueo dentro del Campus Central y el 17.8% restante deja su vehículo estacionado sobre el boulevard o áreas no apropiadas para esta actividad.<sup>17</sup>

Según una entrevista realizada al Ingeniero Baudilio Mayén, Jefe del Departamento de Transporte interno en el Campus Central de la USAC fue inaugurado el 04 de mayo de 2009, actualmente cuenta con ocho unidades, que se dividen en cuatro Toyota Coaster de treinta pasajeros, tres de veinte y seis pasajeros y una Renault para trece pasajeros.

El funcionamiento está dividido por dos jornadas la primera es de 7:00 a.m. a 3:00 p.m. con cinco unidades haciendo de veinte y cinco a treinta vueltas con un tiempo de ocho a diez minutos cada vuelta; la segunda jornada es de 3:00 p.m. a 7:00 p.m. con ocho unidades haciendo de doce a quince vueltas con un tiempo de cuarenta y cinco a una hora cada vuelta. Cada unidad hace un recorrido de 120 a 130 kilómetros diarios; cuentan con trece pilotos y además del servicio en el Campus Central se hacen recorridos al CUM en cuatro horarios al día.

Basado en información de la Administración de Parques USAC, el Campus Central cuenta con 4,346 plazas de parqueos por todo.

Entonces podemos concluir diciendo que ingresan aproximadamente 12,121.05 vehículos privados de los cuales únicamente se tiene capacidad para parquear en áreas exclusivamente destinadas para ese uso 4,346 vehículos. Los demás vehículos son parqueados en el periférico universitario y en áreas no destinadas para ese uso. Ver mapa 4.3.

<sup>17</sup> Consultores viales, S. A., Proyecto Plan maestro vial de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Campus Central, Guatemala 2007.

## PROBLEMA

- Alta afluencia de vehículos al Campus Central y poca área de parqueos sin capacidad de albergarlos.
- Falta de un plan de movilidad para el campus que resuelva el problema actual del transporte dentro del sector y fuera de él.
- La problemática que enfrentan los usuarios de transporte público son: Invierten mucho tiempo a horas poco seguras; sujetos a las inclemencias del tiempo; transporte desordenado; transporte inseguro y sufren asaltos; poca iluminación y concentración de personas a horas pico.
- La problemática en áreas específicas de parqueos son: poca seguridad en los parqueos; no pedir comprobante en salida, ya que muchos vehículos han sido robados dentro de los parqueos; los parqueos se encuentran congestionados; los parqueos están mal diseñados; poca área de circulación; y controlar orden en la salida.
- La USAC no cuenta con una política de transporte.
- Estacionamiento de vehículos en el periférico universitario causando mayor atrancos al recorrerlo.
- No se cuenta con parqueos para motos ni para bicicletas.

## NORMA

### LEY DE TRÁNSITO

#### TÍTULO III

##### del Tránsito de Personas

Artículo 12. Derecho de vía. Las personas tienen prioridad ante los vehículos para circular en las vías públicas terrestres y acuáticas siempre que lo hagan en las Zonas de Seguridad y ejerciten su derecho por el lugar, en la oportunidad, forma y modo que normen los reglamentos.

### REGLAMENTO DE TRANSITO, ACUERDO GUBERNATIVO NÚMERO 273-98

#### TÍTULO IV

#### NORMAS DE COMPORTAMIENTO EN LA CIRCULACIÓN

#### CAPÍTULO I

#### NORMAS GENERALES

ARTÍCULO 39. OBLIGACIONES DE LOS USUARIOS DE LA VÍA. Los usuarios de la vía pública están obligados a comportarse en forma tal, que su conducta no entorpezca la circulación ni cause peligro, perjuicios o molestias a las personas o daños a los bienes.

ARTÍCULO 40. OBLIGACIONES DE LOS CONDUCTORES. Se deberá conducir con la diligencia y precaución necesarias para evitar todo daño propio o ajeno, cuidando de no poner en peligro, tanto al mismo conductor, como a los demás ocupantes del vehículo y al resto de los usuarios de la vía pública. Deberá cuidar especialmente de mantener la posición adecuada y que la mantengan el resto de los pasajeros, y la adecuada colocación de la carga transportada para que no haya interferencia entre el conductor y cualquiera de ellos. Queda terminantemente prohibido conducir de modo negligente o temerario. Los conductores deberán estar en todo momento en condiciones de controlar su vehículo.

Al aproximarse a otros usuarios de la vía, deberán adoptar las precauciones necesarias para la seguridad de los mismos, especialmente cuando se trate de niños, ancianos, invidentes u otras personas minusválidas.

Queda prohibido conducir utilizando auriculares conectados a aparatos receptores o reproductores de sonido. Asimismo, está prohibido el uso de teléfonos, radios comunicadores u otros aparatos similares mientras el vehículo esté en marcha, a no ser que para operarlos no sea necesario utilizar las manos. De la presente prohibición se exceptúa a los conductores de taxis.

**ARTÍCULO 41. ACTIVIDADES QUE AFECTAN LA SEGURIDAD DE LA CIRCULACIÓN.** Se prohíbe tirar, depositar o abandonar sobre la vía pública, objetos o materias que obstaculicen la libre circulación, parada o estacionamiento; asimismo, ejecutar hechos que pongan en peligro la circulación o que deterioren la vía pública y sus inmediaciones.

También es prohibido tirar o lanzar objetos o basura desde el interior del vehículo. El conductor será responsable de estos hechos.

Queda prohibido colocar en la vía pública, talanqueras, garitas, barandas, vallas, túmulos, toneles u otros obstáculos, que dificulten o impidan la libre circulación de vehículos y peatones. Sin embargo, previo permiso de la autoridad podrán instalarse otros medios para la reducción de la velocidad.

La autoridad podrá, sin previo aviso, ordenar el retiro de los obstáculos u objetos indicados en el presente artículo, o en su caso la demolición correspondiente.

## CAPÍTULO II

### MEDIO AMBIENTE

**ARTÍCULO 42. EMISIÓN DE PERTURBACIONES Y CONTAMINANTES.** Se prohíbe la emisión de perturbaciones electromagnéticas, ruidos, gases y otros contaminantes. La emisión de gases se regirá por lo establecido en normas reglamentarias especiales, según el Acuerdo Gubernativo 14-97 y otras disposiciones relacionadas con el ambiente.

**ARTÍCULO 43. ESCAPES Y SILENCIADORES.** Se prohíbe la circulación en la vía pública de vehículos automotores con el llamado escape libre y de aquellos que amplifiquen el sonido o sin él prescrito silenciador de las explosiones internas.

Se prohíbe, asimismo, la circulación de un vehículo automotor cuando los gases expulsados por los motores, en lugar de atravesar un silenciador eficaz, salgan desde el motor a través de uno incompleto, inadecuado, deteriorado o de tubos resonadores.

**ARTÍCULO 44. CONTAMINACIÓN AUDITIVA.** Queda prohibido producir sonidos o ruidos estridentes, exagerados o innecesarios, por medio de los propios vehículos, escapes, bocinas u otros aditamentos especialmente en áreas residenciales, hospitales y horas de la noche.

Queda prohibido terminantemente el uso de sirenas o dispositivos que emitan sonidos similares a los vehículos de emergencia.

**ARTÍCULO 45. RESTRICCIÓN DE LA CIRCULACIÓN AUTOMOTOR.** La autoridad correspondiente, en coordinación con la Comisión Nacional del Medio Ambiente (CONAMA), podrá restringir en cualquier zona, población o región del territorio nacional, la circulación de vehículos automotores, por razones de contaminación ambiental u otras en beneficio del bien común y de la circulación misma, de conformidad con los criterios que para tal efecto establezca la autoridad.

La población será informada sobre la zona, población o región que abarque la restricción, los vehículos afectados, las fechas y rangos de restricción y toda otra información concerniente al operativo, por los medios publicitarios adecuados.

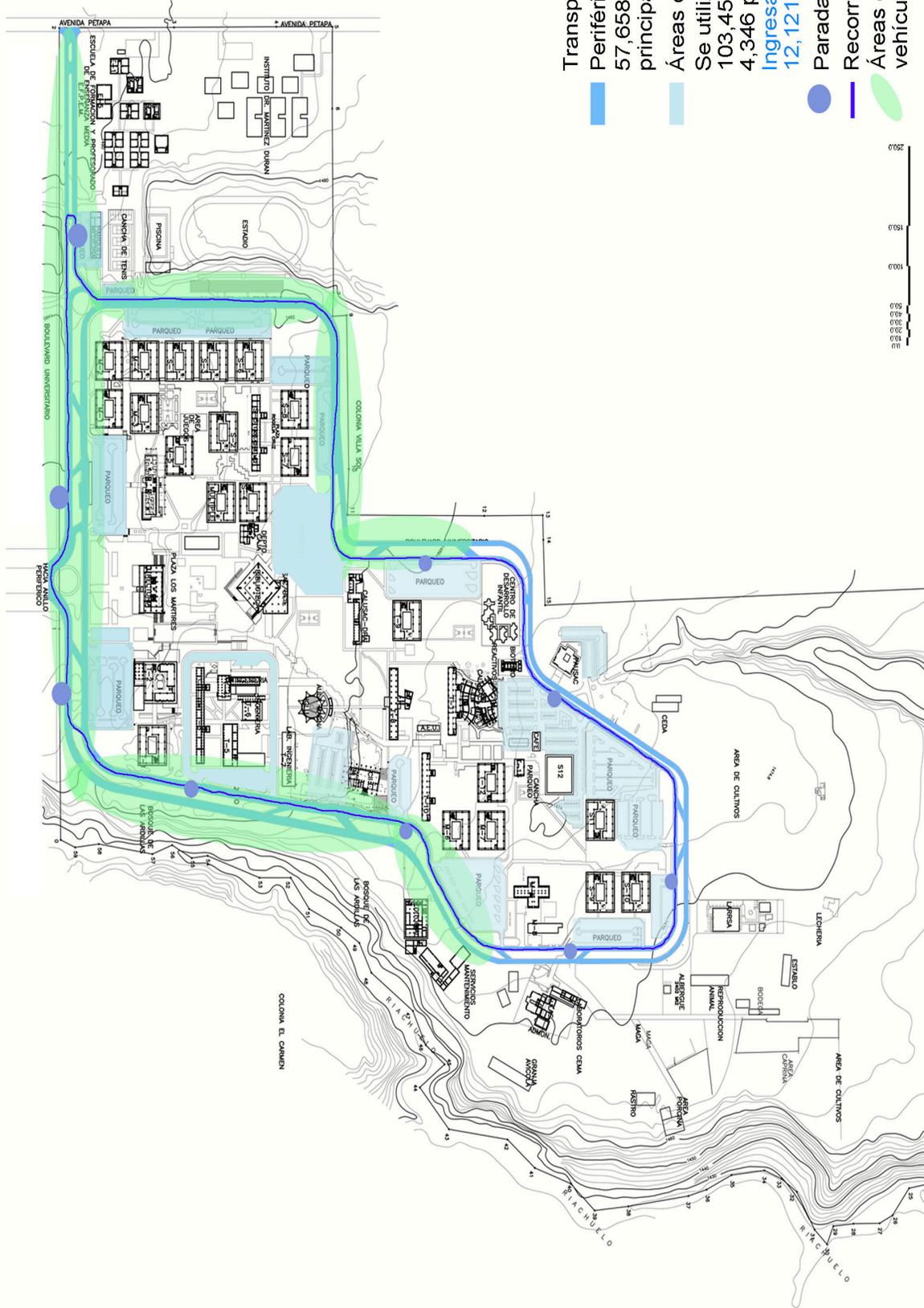
Los vehículos que contravengan los criterios establecidos por la autoridad y circularen sobre la vía pública, a pesar de la prohibición, serán retirados de circulación y remitidos al predio o depósito correspondiente, sin perjuicio de las sanciones que apliquen.

## **CAUSA**

- Sobre población en el Campus Central.
- Falta de una política de transporte destinado a un público exclusivo.
- Falta de concientización en la población usuaria del campus.

## **EFECTO**

- Contaminación en el aire.
- Contaminación visual.
- Contaminación auditiva.
- Contaminación en el paisaje.



**Transporte**

- Periférico Universitario principal  
57,658.83 m2 de vialidad principal
- Áreas destinadas a parqueo.  
Se utiliza un área de 103,456.30 m2, equivalente a 4,346 plazas de parqueos.
- Ingresando aproximadamente 12,121.05 vehículos diarios.
- Paradas de bus internas.
- Recorrido transporte interno.
- Áreas con mayor afluencia vehicular.

## 4.8 ENERGÍA

La energía es una propiedad asociada a la materia, y en física se define como la capacidad de un cuerpo de realizar un trabajo.

La energía que posee un cuerpo es única; sin embargo esta puede manifestarse en la naturaleza de distintas formas capaces, a su vez, de transformarse en otro tipo de energía.

Energía Eléctrica: es la que posee las cargas eléctricas en movimiento. Debido a su capacidad para transformarse en otras formas de energía.<sup>18</sup>

En el Campus Central de la USAC, el aumento constante de la población estudiantil universitaria ha provocado que los edificios del campus central de la Universidad de San Carlos de Guatemala hayan modificado su estructura eléctrica y aumentar su carga desproporcionalmente, provocando con esto, una posible mala calidad de la energía, saturación de los conductores y un desbalance de la corriente, añadido a esto también, es importante reconocer que el tiempo de las instalaciones eléctricas son estructuradas desde principios de su funcionamiento que no han sido modificadas en su totalidad y que en muchas de las instalaciones eléctricas existentes se hace necesario una modificación en la estructura completa.

Actualmente los edificios no cuentan con un total rendimiento eléctrico, debido a diferentes variantes como lo son su calidad de energía, su red de tierras físicas y ante todo las propiedades físicas de los elementos eléctricos como lo son los conductores, interruptores tomacorrientes, luminarias y otros, que están en mal estado y teóricamente venció ya su vida útil.<sup>19</sup>

El pago de la energía eléctrica en el Campus Central está a cargo de la División de Servicios Generales por medio del Departamento de Servicios, actualmente existen cincuenta y cinco contadores en todo el campus. A continuación se presenta el monto que se canceló en la factura de agosto.

<sup>18</sup> Antonio González González, La Energía, Departamento de Tecnología, IES 2008.

Ronny Alejandro Sánchez Villanueva, Estudio del sistema eléctrico de las instalaciones del edificio 19 T1 y T6 del Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Proyecto de Graduación, octubre de 2007.

## Cuadro 9. Monto de Pago de Energía Eléctrica.

MONTO AUTORIZADO DE PAGO DE ENERGÍA ELÉCTRICA POR SERVICIO DEL MES DE AGOSTO DEL 2013, EN EL CAMPUS CENTRAL DE LA USAC		
TOTAL CON IVA	IVA	TOTAL
Q731,454.09	Q71,058.88	Q592,157.60

Fuente: Elaboración propia, basado en Autorización de pago por servicio del mes de agosto del 2013, Departamento de Servicios.

### PROBLEMA

- Alto consumo de energía.
- Monto de factura de energía eléctrica alta.
- No se cuentan con un total rendimiento eléctrico en los edificios.
- Produce impactos negativos sobre la salud medioambiental de nuestro planeta.

### CAUSA

- Instalaciones eléctrica antiguas con sistemas obsoletos.

### EFECTO

- Gasto alto en el presupuesto de la USAC.
- Impacto visual en el paisaje y el patrimonio cultural.
- Impacto ambiental negativo.
- Ruido de baja frecuencia.
- Siendo una institución académica con áreas destinadas a la investigación, docencia y extensión; no existe la congruencia entre las instalaciones actuales y el uso que se le da a la energía, las investigaciones y cátedras que se dan sobre la energía renovable y sus beneficios al ambiente.

### 4.9 BIODIVERSIDAD

#### Fauna

En la Región Central de Guatemala con relación a la fauna nativa, se reportan 1,651 especies vertebradas de las cuales 688 son aves, 435 son peces, 213 son mamíferos, 209 son reptiles y 106 son anfibios.

Las especies de fauna que existen en riesgo de extinción son: conejo de monte (*Oryctolagus cuniculus*), palomas (*Columba palumbus*), tórtola común (*Streptopelia turtur*), gavilán blanco o quebrantahuesos (*Gypaetus barbatus*), Gavilán (*Accipiter nisus*), Chorlito gris (sanate: *pluvialis squatarola*), golondrina (*Hirundo daurica*), gorrión (*Petronia petronia*) y otros más como el armadillo, el tacuazín o zarigüeya (*Didephasma americana*).

En este lugar también existe una abundancia de vida silvestre local como el colibrí serrano gorjiamatista, tangaras migratorias y residentes, el momotocejiturquesa, el tucancillo collarejo y chorchas endémicas.

#### Flora

En la Región Central de Guatemala se han reportado 7,754 especies de flora nativa agrupadas en 404 familias. De ellas, 445 especies son árboles latifoliados y 27 especies son coníferas, posicionando a Guatemala en el lugar 24 de los 25 países con mayor diversidad arbórea a nivel mundial.

Existen una gran cantidad de árboles como lo son: encinos, robles, del tipo Quercus, pinos, de diferentes tipos: Pinusmoctezuma, Pinusoleraceo, Pinussylvestrys que son de los más importantes representantes de este género que tiene más de 110 variedades. Jacarandas, anonas, guachipilín, dulce quemado, vegetación del bosque, orquídeas, epifitas, tilancias y bromelias.

Entre los nombres más comunes de árboles que existen en esta región el dulce quemado, palo de zorrillo, aguacate, cerezo mazorco, zapotillo, madrón de tierra fría y sauces.<sup>20</sup>

Según una entrevista realizada al Ingeniero Abel Melgar en el Campus Central de la USAC existen diversas especies ya mencionadas anteriormente, sin embargo, también se cuentan con especies foráneas, una de ellas es el eucalipto; muchos de estos árboles ya se les ha declarado inadecuados por su alta peligrosidad debido a que se encuentran en su fase adulta y por lo mismo tienden a secarse por dentro y a causar problemas.

En el Parque Ecológico Las Ardillas se ha perdido capa vegetal debido a los deslizamientos.

## PROBLEMA

- Existencia de flora foránea en el Campus Central de la USAC.
- Vegetación vetusta.

## CAUSA

- Existencia de árboles de Eucalipto y otras especies en el Campus Central de la USAC en su fase vetusta.

## EFFECTO

- Caída de ramas de eucalipto sobre vehículos.
- Caída de árboles completos.

- Sequedad del suelo.

## 4.10 ÁREAS VERDES

El área verde en el polígono principal del Campus Central consta de 155,930.32m<sup>2</sup> equivalente a 36.02% del terreno siendo esta área utilizada para jardinería y áreas de estar, en el polígono secundario 623,793.20m<sup>2</sup> equivalente al 90.63 de la totalidad del terreno y es utilizado en su mayoría para cultivos, pastaje y el Parque Ecológico Las Ardillas.

“Existe una gran demanda de riego de áreas verdes, de la cual no existe un registro completo, ya que cada unidad académica administra sus áreas verdes, y la administración central, las áreas verdes generales, se hace uso de las fuentes de agua con que cuenta la universidad, que son: pozos propios, de agua limpia.

El uso de los pozos para el riego incrementa el costo y mantenimiento de áreas verdes, pues se podrían reducir los costos de compra de fertilizantes con el reuso de aguas residuales, dada su carga de nutrientes. Se tiene la certeza actualmente de que la utilización de los lodos de la planta de tratamiento que tiene una producción de 1200 sacos anuales en promedio, economiza la compra de fertilizante orgánico para la jardinería de todo el campus universitario”.<sup>21</sup>Ver mapa 4.4.

### Parque Ecológico Las Ardillas

El área aproximada destinada para el parque es de 40,942.60m<sup>2</sup> en donde se pueden observar los senderos delimitados por los conservadores de la Universidad de San Carlos, permiten admirar las variedades de la flora del bosque, así como la diversidad de aves, reptiles y mamíferos que ahí coexisten.

<sup>20</sup> Lucia López, Clasificación taxonómica de especies vegetales de Guatemala.

<sup>21</sup> Ana Elizabeth Pérez Solares, Utilización con fines de riego del efluente de la planta de tratamiento de aguas residuales de la Ciudad Universitaria, USAC, presentado a la Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos –ERIS–, la Ingeniera Agrónoma en Recursos Naturales Renovables.

Entre la vegetación sobreviven armadillos, zorros y tepezcuintles, así como algunas clases de serpientes, entre éstas, el falso coral y la basurera. En el parque existen 60 variedades de aves estacionarias y 18 migratorias.

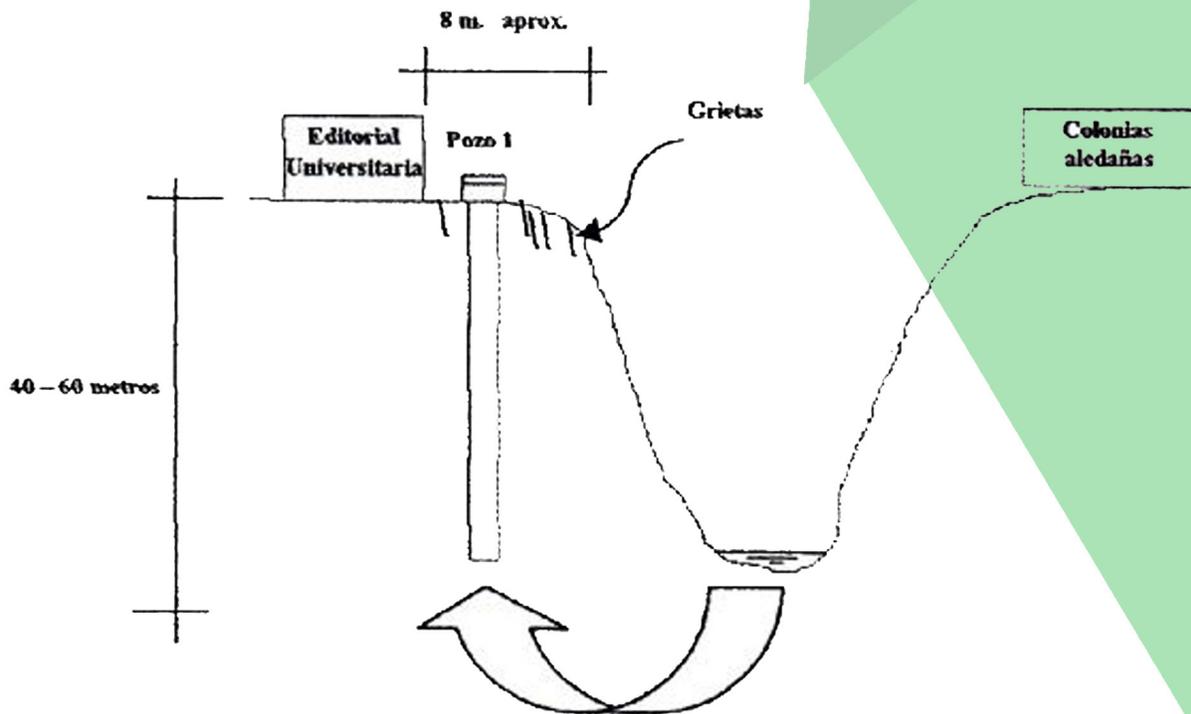
Esta Zona se principió a trabajar con fines ecológicos en 1998, cuando se hicieron cercados, senderos y terraplenes. Además se le puso ese nombre por la gran cantidad de ardillas que había. Los árboles del parque ecológico Las Ardillas de la USAC fueron sembrados hace 35 años y se convirtieron en un refugio de ardillas.<sup>22</sup>

En relación a este parque es importante mencionar que se encuentra en riesgo debido a deslizamientos que se han venido dando desde el terremoto en el año 1976; la topografía del área que fue modificada,

rellenada con grandes movimientos y cortes de suelo durante la construcción de la ciudad universitaria. Los deslizamientos, erosiones y formaciones de cárcavas se evidenciaron durante el paso de las tormentas Mitch, Stan y Agatha. Como ya se mencionó con anterioridad el parque se encuentra en una negativa situación.

La serie de deslizamientos que se han dado han desviado el cauce del río superficial de aguas negras. Consecuentemente, el cauce está presentando una tendencia de orientación preferencial hacia las paredes vecinas del barranco, lo cual contribuye al proceso de erosión, mismo que a su vez, pueden llegar a producir deslizamientos en la ladera del parque. Además la posible existencia de falla geológica y sus correspondientes efectos en la zona del barranco.<sup>23</sup>

*Figura 11. Perfil Editorial Universitaria y localización de pozo*



22 Revista Domingo, Número 1201, Guatemala 13 de junio de 2004.

23 Informe de evaluación en el Parque ecológico Las Ardillas, Ciudad Universitaria, zona 12, ciudad capital; SE-CONRED e INSIVUMEH, 2011.

Todos estos deslizamientos, erosiones y la consecuente correntia está poniendo en riesgo recursos de la USAC, siendo algunos de ellos, la Editorial Universitaria, Talleres de Mantenimiento y Servicios Generales, El Vivero Universitario, así como la dificultad para utilizar el Parque Ecológico Las Ardillas, el cual era aprovechado por los estudiantes para la recreación y esparcimiento. Ver mapa 4.5.

#### PROBLEMA

- Existencia de erosiones y formaciones de cárcavas las cuales se evidenciaron durante el paso de las tormentas Mitch, Stan y Agatha.
- Pérdida de cubierta vegetal.
- Recurso de la USAC en riesgo.
- No se cumple con el parámetro recomendado por la Organización Mundial de la Salud. pues se tienen 2.71m<sup>2</sup> de área verde por estudiante.

#### NORMA

- La Organización Mundial de la Salud recomienda un parámetro internacional, para todas las urbes, de (9m<sup>2</sup>) nueve metros cuadrados por cada habitante.

#### CAUSA

- En el área del parque pasan las aguas negras de varios asentamientos y colonias vecinas, las cuales han crecido en niveles y peso.
- La topografía del área fue modificada, rellena con grandes movimientos y cortes de suelo durante la construcción de la ciudad universitaria.
- Paso de las tormentas Mitch, Stan y Agatha.
- Mal manejo de la micro cuenca.
- Centralización de la educación universitaria.
- Sobre población estudiantil en el Campus Central.

#### EFEECTO

- El Parque Ecológico Las Ardillas, se encuentra en riesgo de perderse y todos los beneficios que trae al Campus Central, sus usuarios y a la ciudad de Guatemala en general.
- Falta de espacios de esparcimiento para los estudiantes.
- Mala calidad de vida.
- Por la falta de un programa específico, cada vez se está construyendo más edificaciones y parqueos, en detrimento de las áreas verdes.

En el Campus Central de la USAC se cuentan con 280,743.219 m<sup>2</sup> de Área Verde accesibles a todos los estudiantes, los cuales son 103,256 hasta el ciclo lectivo 2012.

2.71 m<sup>2</sup> por estudiante

Según la OMS en un área urbana se debería de contar con 9m<sup>2</sup> por persona.



- Área Verde  
Camellon Central, del Periférico Universitario.  
22,184.42 m<sup>2</sup>
- Lado interno del Periférico Universitario  
155,930.32 m<sup>2</sup>
- Lado externo del Periférico Universitario.  
102,628.479 m<sup>2</sup>
- Lado externo del Periférico Universitario sin acceso para todos los estudiantes.  
521,164.721 m<sup>2</sup>

**Mapa No. 4.4**  
Fuente: Elaboración propia, basado en Plan maestro para la intervención del sistema de espacios abiertos del Campus Central de la USAC.

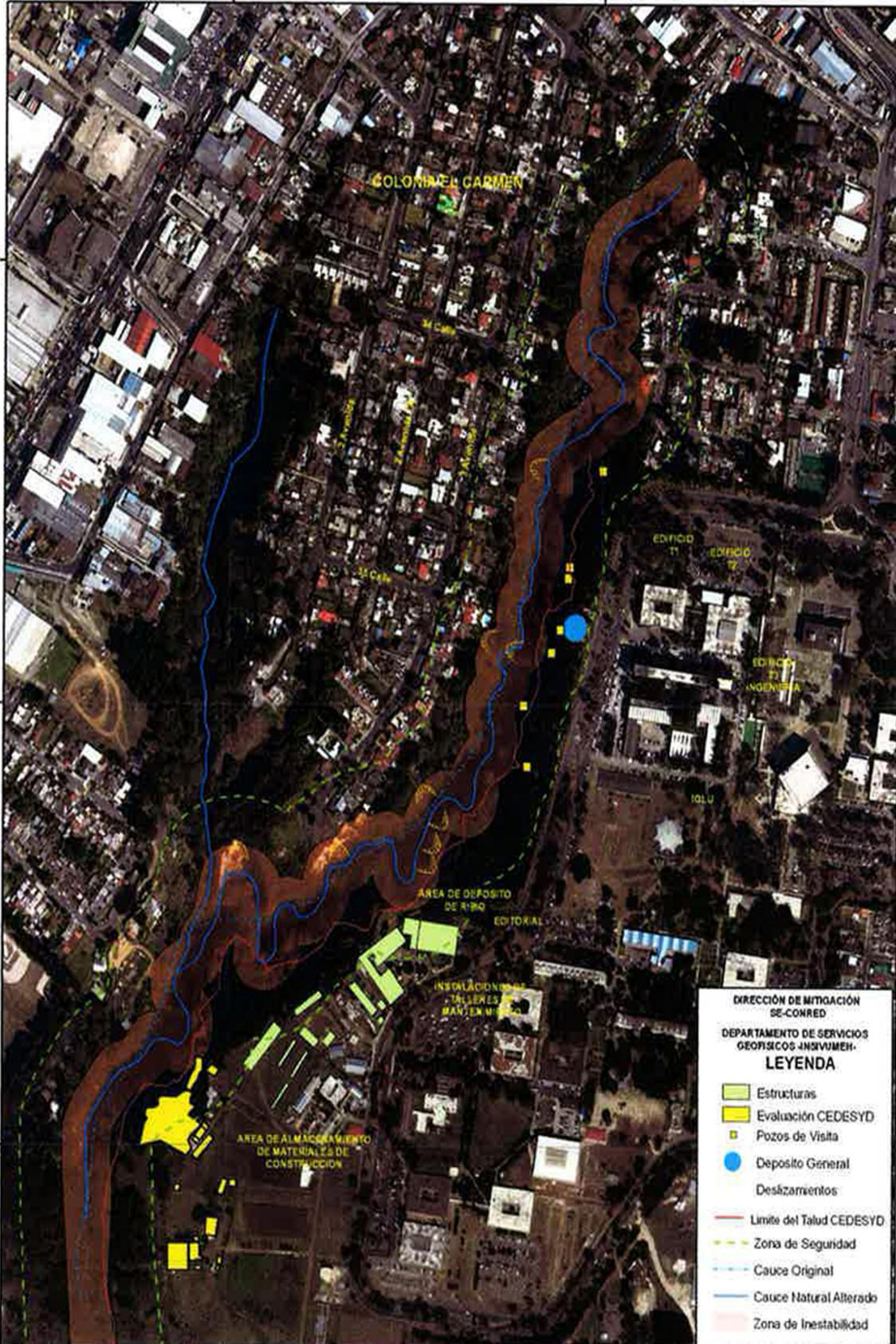
**ÁREAS VERDES**

**Plan Estratégico Ambiental para el Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, USAC**

Contenido:



MAPA DE EVALUACIÓN PARQUE ECOLÓGICO  
"LAS ARDILLAS"  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



Mapa No. 4.5

Fuente: Elaboración propia, basado en el Informe de Evaluación en el Parque Ecológico Las Ardillas. CONRED.

Contenido:

Parque Ecológico Las Ardillas y Vivero

Plan Estratégico Ambiental para el Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, USAC

## 4.11 PAISAJE

### Urbano

El Campus Central de la USAC está basado en un trazo de conjunto considerando la orientación como uno de sus principales ejes conductores del diseño. La orientación de las edificaciones y los vínculos de percepción. En este complejo se juega con la topografía del terreno misma que es utilizada para darle jerarquía al edificio de Rectoría.

El Campus fue pensado bajo el principio de modulación que permite el ordenamiento y soluciones de las edificaciones de forma tal que pueda transformarse en distintas soluciones para las necesidades de una casa de estudios. El diseño llamado de relación "90" cuadrados perfectos de distancias entre ejes de 9 metros exactos en ambos sentidos y retícula de 0.90 en los marcos de su losa nerburada.

Los edificios manejan una arquitectura sobria, con una volumetría pura en sus fachadas respondiendo a la arquitectura de la modernidad, misma que tuvo su auge en nuestro país en el tiempo de concepción del Campus.

Actualmente se tiene el resultado de la intervención de muchas administraciones, la mayoría de ellas no han continuado con el diseño original. Sin embargo es importante mencionar que se han hecho muchos esfuerzos para que los jardines y plazas brinden una apreciación paisajística agradable.

### PROBLEMA

- Falta de presupuesto para brindarle el mantenimiento adecuado al campus.
- No se conserva una imagen unificada en las diversas áreas del campus.
- Falta de espacios de esparcimiento para los estudiantes.
- Poca iluminación en los senderos peatonales y plazas.

### NORMA

Convenio Europeo del Paisaje, hecho en Florencia el 20 de octubre de 2000

El objetivo es salvaguardar y promover los ideales y principios los cuales son su patrimonio común; además, preocupados por alcanzar un desarrollo sostenible basado en una relación equilibrada y armoniosa entre las necesidades sociales, la economía y el medio ambiente.

### CAUSA

- Poco criterio y conocimiento de la arquitectura del paisaje y la arquitectura de la modernidad por algunas administraciones que han intervenido.
- El gobierno de turno no asigna el presupuesto establecido en la Constitución Política de la República.

### EFECTO

- Mala percepción del espacio.
- Ocasionar inseguridad al usuario.
- Insatisfacción del usuario.

## 4.12 PATRIMONIO CULTURAL

La Universidad de San Carlos de Guatemala, plenamente consciente del patrimonio bajo su resguardo y en aras de lograr mejores condiciones en la calidad de vida universitaria, ha realizado una Estrategia de Desarrollo Urbano Integral, dentro de la cual se contempla uno de sus ejes más importantes la Revalorización Patrimonial, debido a ello se han realizado una serie de acciones dentro de las cuales se elaboró el expediente para que el Ministerio de Cultura y Deportes declare Património Cultural de la Nación, EL CAMPUS CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA, según el Acuerdo Ministerial Número 1199-2011 de fecha 19 de diciembre del 2011.

Dentro del expediente elaborado se encuentra el Plan de manejo del Conjunto Histórico del Patrimonio de la Modernidad del Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, siendo este una herramienta para dictar los criterios técnicos y administrativos para el manejo de los bienes inmuebles y espacios abiertos, así como las condiciones físicas y necesidades particulares de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Basados en este plan se plantean una sucesión de intervenciones en el Campus Central de la USAC, dentro de los cuales están:

- Remodelación de garitas y tótem informativos del periférico universitario dentro del Campus Central de la USAC.
- Revitalización de la Plaza de los Mártires la cual es un elemento urbano cuya vocación es ser el espacio público que devuelva el

sentido de identidad y darle contenido al lugar, para de esa manera recuperar el espacio antropológico que se ha perdido.

- La Revitalización de la Espiga Zooantropomorfa, registrada en el Departamento de Registro del Instituto de Antropología e Historia de Guatemala bajo el número 1.3.4.1., ubicada en la plaza norte del Edificio de Rectoría.
- Cubierta protectora para la espiga zooantropomorfa, ubicada en la plaza norte del edificio de rectoría, campus central de la USAC, Zona 12, ciudad de Guatemala.
- Paradas de buses dentro del periférico universitario.
- Garitas de ingreso al Campus Central de la USAC.

El objetivo de todas estas operaciones urbanas es recuperar los espacios públicos y ponerlos al servicio de la comunidad universitaria, de esta manera propiciar las posibilidades de encuentro, de relación, de identidad y así contribuir a fortalecer el sentido antropológico del lugar.<sup>24</sup> Ver mapa 4.6.

### PROBLEMA

Siendo el Campus Central de la USAC un patrimonio urbano vivo los problemas que se tienen son varios, sin embargo, es significativo mencionar que todos los

24 Coordinadora General de Planificación de la USAC.

problemas ambientales que se analizan afectan directamente pero el problema con mayor importancia es la falta de conocimiento y conciencia de la población del valor que tiene una ciudad categorizada como patrimonio cultural.

## NORMA

### **Ley para la Protección del Patrimonio Cultural de la Nación**

Decreto Número 26-97 y sus reformas

**Artículo 43.- Violación a las medidas de protección de bienes culturales.** La violación a las medidas de protección de bienes culturales establecidas en esta Ley, hará incurrir al infractor en una multa correspondiente a veinte veces el salario mínimo mensual de la actividad comercial, sin perjuicio de la acción penal correspondiente. (Reformado por el Decreto Número 81-98 del Congreso de la República de Guatemala).

**Artículo 48. Responsabilidad de funcionarios en el patrimonio cultural.** Los funcionarios públicos que participen en hechos delictivos contra el patrimonio cultural, serán sancionados con el doble de la pena establecida para cada tipo penal. (Reformado por el Decreto Número 81-98 del Congreso de la República de Guatemala).

## CAUSA

Las causas que podemos encontrar son: la presión del desarrollo desordenado, el daño causado por los elementos (erosión, lluvias, vientos), la falta de presupuesto, la falta de mantenimiento, las intervenciones inapropiadas (con materiales incompatibles con los originales), los desastres naturales (inundaciones, sismos), el vandalismo y la

falta de educación en el tema y promover la identidad de la población en el mismo.

## EFECTO

- Afecta negativamente en el nivel de calidad de vida a los usuarios internos y externos de la USAC.
- No se le brinda el valor dado al campus.
- Degradación de la ciudad universitaria.
- Conocimiento de la población en relación a la importancia patrimonial debilitado.



- BIENES INMUEBLES EMBLEMÁTICOS
- BIENES INMUEBLES TIPOLÓGICOS HISTÓRICOS
- BIENES INMUEBLES TIPOLÓGICOS NUEVOS
- BIENES INMUEBLES SIN VALOR ARQUITECTÓNICO
- ESPACIO ABIERTO MONUMENTAL
- ESPACIO ABIERTO DE INTERÉS ARQUEOLÓGICO

**Plan Estratégico Ambiental para el Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, USAC**

**Contenido:**

**Patrimonio Cultural**

**Mapa No. 4.6**  
**Fuente: Elaboración propia, basado en Plan de Manjo del Conjunto Histórico del Patrimonio de la Modernidad Campus Central. USAC. Octubre 2013.**

#### 4.13 USUARIOS EXTERNOS

##### Facultad de Odontología

El Área de Odontología Socio-Preventiva es una de las divisiones docente-administrativas de la Facultad de Odontología de la Universidad de San Carlos de Guatemala, encargada de formar y capacitar a los estudiantes y profesores en el enfoque colectivo (a partir del enfoque individual), del proceso Salud-Enfermedad Bucal de la población guatemalteca. Para ello fundamenta su acción en la teoría y práctica de la salud pública en sus cimientos de ciencias básicas, enfoque preventivo, factores psicobiológicos, étnico-culturales y socioeconómicos.

Contribuir por medio de acciones programadas sistemáticamente a la formación de recursos humanos odontológicos, en actitud científica para el análisis y la comprensión del problema social de la población guatemalteca, en lo relativo a la Salud Bucal, proporcionando los recursos científicos y técnicos necesarios para contribuir a la solución de los mismos en el nivel colectivo, a partir del enfoque individual.<sup>25</sup>

A partir de esta unidad se atiende un aproximado de 8,000 citas mensuales dirigidas a la población guatemalteca en general, en donde se realizan diversos trabajos bucales.

##### Cursos Libres Universitarios

El programa de Cursos Libres universitarios es un proyecto social, que tiene como objetivo, difundir áreas de conocimientos, a todo estudiante, de todos los niveles, profesionales, así también al pueblo en general que desee ampliar sus conocimientos en determinadas materias del saber.

Como característica especial del programa, éste es totalmente gratuito desde la inscripción, el desarrollo de las clases y la

entrega de diplomas de participación, así como el tiempo que otorga cada uno de los catedráticos.

El lanzamiento del programa de Cursos Libres fue en la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, cuando el Licenciado Estuardo Gálvez, era candidato a Decano; en el año 1997.

En su inicio fueron alrededor de 10 cursos, únicamente para la Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, teniendo alrededor de 300 alumnos inscritos.

En la actualidad, el programa esta implementado en los Centros Departamentales de Escuintla, San Marcos, Quetzaltenango y Chiquimula; teniendo 22 programas, y se cuenta con más de 150 cursos, divididos en las ramas de:

- Ciencias Jurídicas y Sociales
- Relaciones Internacionales
- Ciencia Política
- Arte y Cultura
- Ingeniería
- Ciencias de la Salud
- Ciencias Económicas
- Cursos de Interés Múltiple y Propedéuticos

Según el Departamento de Cursos Libres, la cantidad de inscritos para el año 2012 en el Campus Central ascendió a casi 12,000 personas.

#### 4.14 USUARIOS INTERNOS

##### Catedráticos

A continuación se describen la cantidad de catedráticos por unidad académica según censo elaborado por Registro y Estadísticas de la USAC en el año 2004.

25 Manual de organización, Facultad de Odontología, USAC. Guatemala 2007.

*Cuadro 10. Catedráticos por Unidad Académica, según censo 2004*

<b>PROFESORES EN EL AÑO 2004</b>	
<b>DESCRIPCIÓN</b>	<b>PROFESORES 2004</b>
	<b>No.</b>
<b>FACULTADES</b>	
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS	370
FACULTAD DE CIENCIAS JURÍDICAS	755
FACULTAD DE HUMANIDADES	454
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS	430
FACULTAD DE ODONTOLOGÍA	188
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA	136
FACULTAD DE ARQUITECTURA	216
FACULTAD DE AGRONOMÍA	151
FACULTAD DE INGENIERÍA	800
FACULTAD DE FARMACIA	
<b>ESCUELAS</b>	
TRABAJO SOCIAL	454
ESCUELA DE HISTORIA	122
ESCUELA DE CIENCIA POLÍTICA	90
EFPEM CENTRAL	134
ESCUELA DE CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN	81
ESCUELA DE PSICOLOGÍA	131
ESCUELA DE CIENCIAS LINGÜÍSTICAS	
<b>TOTAL DE PROFESORES CAMPUS CENTRAL</b>	<b>4512</b>

Fuente: Registro y Estadísticas de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Año 2004.

#### **Población estudiantil**

En el cuadro siguiente se describe la cantidad de alumnos por sexo, unidad académica y el porcentaje de cada uno de ellos, ubicados dentro del Campus Central de la USAC, según inscripciones del ciclo lectivo 2012.

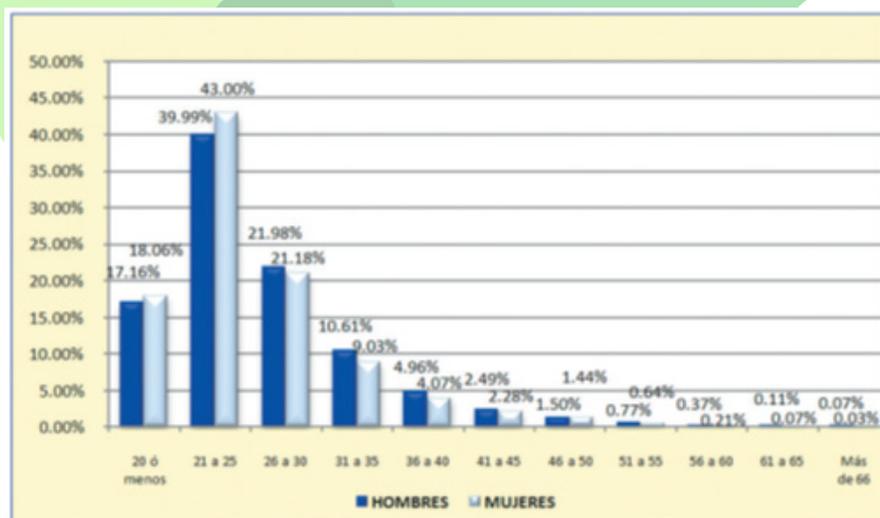
Cuadro 11. Inscripción Total de Estudiantes por Unidad Académica Según Sexo, 2012

UNIDAD ACADEMICA	TOTAL		MASCULINO		FEMENINO	
	No.	%	No.	%	No.	%
<b>SUBTOTAL CAPITAL</b>	<b>103,256</b>	<b>100.0</b>	<b>50,574</b>	<b>49.0</b>	<b>52,682</b>	<b>51.0</b>
Agronomía	1,576	100.0	1,152	73.1	424	26.9
Arquitectura	3,642	100.0	2,105	57.8	1,537	42.2
Ciencias Económicas	21,676	100.0	12,394	57.2	9,282	42.8
Ciencias Jurídicas y Sociales	17,984	100.0	9,075	50.5	8,909	49.5
Ciencias Químicas y Farmacia	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Humanidades	23,408	100.0	7,258	31.0	16,150	69.0
Ingeniería	12,813	100.0	10,832	84.5	1,981	15.5
Odontología	1,237	100.0	503	40.7	734	59.3
Medicina Veterinaria y Zootecnia	1,045	100.0	470	45.0	575	55.0
Ciencias Psicológicas	4,876	100.0	1,249	25.6	3,627	74.4
Historia	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Trabajo Social	978	100.0	50	5.1	928	94.9
Ciencias de la Comunicación	4,733	100.0	2,159	45.6	2,574	54.4
Ciencia Política	1,546	100.0	506	32.7	1,040	67.3
EFPEM	3,798	100.0	1,496	39.4	2,302	60.6
Ciencias Lingüísticas	422	100.0	94	22.3	328	77.7
Estadística	589	100.0	289	49.1	300	50.9
Geografía	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Matemáticas	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Química	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Física	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Biología	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Medicina	1,045	100.0	470	45.0	575	55.0
Psicología	4,876	100.0	1,249	25.6	3,627	74.4
Historia	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Trabajo Social	978	100.0	50	5.1	928	94.9
Ciencias de la Comunicación	4,733	100.0	2,159	45.6	2,574	54.4
Ciencia Política	1,546	100.0	506	32.7	1,040	67.3
EFPEM	3,798	100.0	1,496	39.4	2,302	60.6
Ciencias Lingüísticas	422	100.0	94	22.3	328	77.7
Estadística	589	100.0	289	49.1	300	50.9
Geografía	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Matemáticas	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Química	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Física	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Biología	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Medicina	1,045	100.0	470	45.0	575	55.0
Psicología	4,876	100.0	1,249	25.6	3,627	74.4
Historia	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Trabajo Social	978	100.0	50	5.1	928	94.9
Ciencias de la Comunicación	4,733	100.0	2,159	45.6	2,574	54.4
Ciencia Política	1,546	100.0	506	32.7	1,040	67.3
EFPEM	3,798	100.0	1,496	39.4	2,302	60.6
Ciencias Lingüísticas	422	100.0	94	22.3	328	77.7
Estadística	589	100.0	289	49.1	300	50.9
Geografía	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Matemáticas	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Química	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Física	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Biología	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Medicina	1,045	100.0	470	45.0	575	55.0
Psicología	4,876	100.0	1,249	25.6	3,627	74.4
Historia	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Trabajo Social	978	100.0	50	5.1	928	94.9
Ciencias de la Comunicación	4,733	100.0	2,159	45.6	2,574	54.4
Ciencia Política	1,546	100.0	506	32.7	1,040	67.3
EFPEM	3,798	100.0	1,496	39.4	2,302	60.6
Ciencias Lingüísticas	422	100.0	94	22.3	328	77.7
Estadística	589	100.0	289	49.1	300	50.9
Geografía	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Matemáticas	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Química	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Física	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Biología	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Medicina	1,045	100.0	470	45.0	575	55.0
Psicología	4,876	100.0	1,249	25.6	3,627	74.4
Historia	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Trabajo Social	978	100.0	50	5.1	928	94.9
Ciencias de la Comunicación	4,733	100.0	2,159	45.6	2,574	54.4
Ciencia Política	1,546	100.0	506	32.7	1,040	67.3
EFPEM	3,798	100.0	1,496	39.4	2,302	60.6
Ciencias Lingüísticas	422	100.0	94	22.3	328	77.7
Estadística	589	100.0	289	49.1	300	50.9
Geografía	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Matemáticas	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Química	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Física	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Biología	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Medicina	1,045	100.0	470	45.0	575	55.0
Psicología	4,876	100.0	1,249	25.6	3,627	74.4
Historia	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Trabajo Social	978	100.0	50	5.1	928	94.9
Ciencias de la Comunicación	4,733	100.0	2,159	45.6	2,574	54.4
Ciencia Política	1,546	100.0	506	32.7	1,040	67.3
EFPEM	3,798	100.0	1,496	39.4	2,302	60.6
Ciencias Lingüísticas	422	100.0	94	22.3	328	77.7
Estadística	589	100.0	289	49.1	300	50.9
Geografía	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Matemáticas	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Química	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Física	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Biología	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Medicina	1,045	100.0	470	45.0	575	55.0
Psicología	4,876	100.0	1,249	25.6	3,627	74.4
Historia	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Trabajo Social	978	100.0	50	5.1	928	94.9
Ciencias de la Comunicación	4,733	100.0	2,159	45.6	2,574	54.4
Ciencia Política	1,546	100.0	506	32.7	1,040	67.3
EFPEM	3,798	100.0	1,496	39.4	2,302	60.6
Ciencias Lingüísticas	422	100.0	94	22.3	328	77.7
Estadística	589	100.0	289	49.1	300	50.9
Geografía	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Matemáticas	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Química	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Física	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Biología	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Medicina	1,045	100.0	470	45.0	575	55.0
Psicología	4,876	100.0	1,249	25.6	3,627	74.4
Historia	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Trabajo Social	978	100.0	50	5.1	928	94.9
Ciencias de la Comunicación	4,733	100.0	2,159	45.6	2,574	54.4
Ciencia Política	1,546	100.0	506	32.7	1,040	67.3
EFPEM	3,798	100.0	1,496	39.4	2,302	60.6
Ciencias Lingüísticas	422	100.0	94	22.3	328	77.7
Estadística	589	100.0	289	49.1	300	50.9
Geografía	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Matemáticas	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Química	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Física	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Biología	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Medicina	1,045	100.0	470	45.0	575	55.0
Psicología	4,876	100.0	1,249	25.6	3,627	74.4
Historia	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Trabajo Social	978	100.0	50	5.1	928	94.9
Ciencias de la Comunicación	4,733	100.0	2,159	45.6	2,574	54.4
Ciencia Política	1,546	100.0	506	32.7	1,040	67.3
EFPEM	3,798	100.0	1,496	39.4	2,302	60.6
Ciencias Lingüísticas	422	100.0	94	22.3	328	77.7
Estadística	589	100.0	289	49.1	300	50.9
Geografía	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Matemáticas	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Química	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Física	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Biología	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Medicina	1,045	100.0	470	45.0	575	55.0
Psicología	4,876	100.0	1,249	25.6	3,627	74.4
Historia	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Trabajo Social	978	100.0	50	5.1	928	94.9
Ciencias de la Comunicación	4,733	100.0	2,159	45.6	2,574	54.4
Ciencia Política	1,546	100.0	506	32.7	1,040	67.3
EFPEM	3,798	100.0	1,496	39.4	2,302	60.6
Ciencias Lingüísticas	422	100.0	94	22.3	328	77.7
Estadística	589	100.0	289	49.1	300	50.9
Geografía	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Matemáticas	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Química	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Física	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Biología	2,249	100.0	562	25.0	1,687	75.0
Medicina	1,045	100.0	470	45.0	575	55.0
Psicología	4,876	100.0	1,249	25.6	3,627	74.4
Historia	1,120	100.0	580	51.8	540	48.2
Trabajo Social	978	100.0	50	5.1	928	94.9
Ciencias de la Comunicación	4,733	100.0	2,159	45.6	2,574	54.4
Ciencia Política	1,546	100.0	506	32.7	1,040	67.3
EFPEM	3,798	100.0	1,496	39.4	2,302	60.6
Ciencias Lingüísticas	422	100.0	94	22.3	328	77.7
Estadística	589	100.0	289	49.1	300	50.9
Geografía	1,120	100.0				

## Población estudiantil por rango de edad

Los datos revelan que el porcentaje más alto de la población estudiantil se encuentra en el rango de 21 a 25 años de edad (arriba del 40%). La mayoría de la población es menor de 30 años, lo que representa el 80.69% y la población de más de 30 años se ubica en el 19.31%. Solamente el 1.14% es mayor de 50 años y destaca que entre éstos el 91.6% son estudiantes de pregrado y el 8.4% de postgrado.

*Figura 13. Población total por sexo según rango de edad. Ciclo académico 2009*

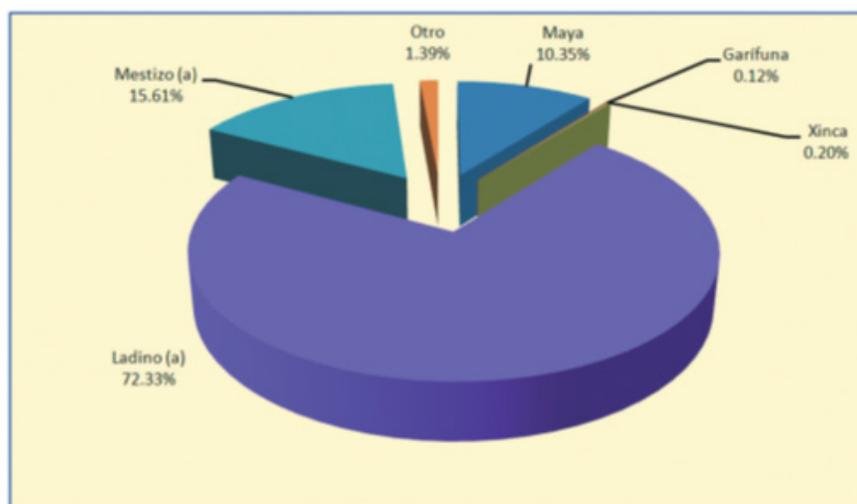


Fuente: Universidad de San Carlos de Guatemala. III Censo estudiantil universitario. Guatemala, 2010.

## Autoadscripción étnica

Esta variable se refiere a la distribución por etnicidad de los estudiantes. Los resultados evidencian que la población estudiantil universitaria se identifica como: Ladinos 72.33%, Mestizos 15.51%, Mayas 10.39%, Xincas 0.20%, Garífunas 1.12% y el 1.39% no respondió.

*Figura 14. Población total según autoadscripción étnica. Ciclo académico 2009*



Fuente: Universidad de San Carlos de Guatemala. III Censo estudiantil universitario. Guatemala, 2010.

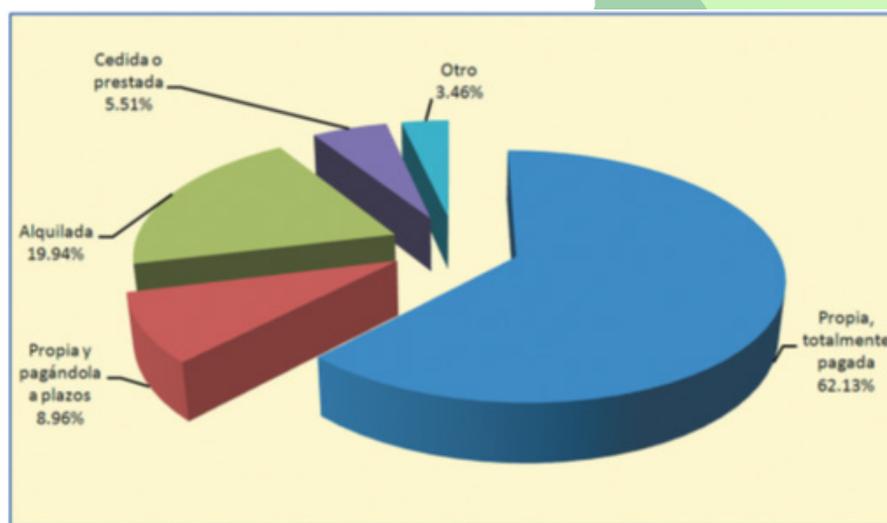
## Información socioeconómica Estudiantes

En esta parte se analiza la situación socioeconómica de los estudiantes, entre otras características se investigó el tipo y propiedad de la vivienda, el medio de transporte, ingresos del estudiante y de su familia, así como la dependencia y responsabilidad económica.

### Propiedad de la vivienda

Los datos tabulados expresan que el 62.13% vive en casa propia (ya sea de la familia o totalmente en propiedad del estudiante), el 19.94% alquila un inmueble, el 8.96% está pagando una propiedad, el 5.51% vive en casa cedida o prestada. Del 3.46% no se logró determinar la situación de la propiedad del inmueble en que habita.

*Figura 15. Población total según propiedad de vivienda. Ciclo académico 2009*



Fuente: Universidad de San Carlos de Guatemala. III Censo estudiantil universitario. Guatemala, 2010.

### Relación laboral

Se comparó la relación laboral de los estudiantes antes de ingresar a la universidad y al momento del período censal. Los datos revelaron que los estudiantes que trabajaban antes de ingresar a la universidad eran del 57.3% y a la fecha censal son el 64.2%.<sup>26</sup>

### Población total según relación laboral. Ciclo académico 2009

	Trabaja	No Trabaja
Antes de ingresar	57.3%	42.7%
A la fecha censal	64.2%	35.8%

Es importante hacer mención que el Campus Central de la USAC se pensó en su concepción para una población estudiantil de 25,000 estudiantes, con capacidad límite de 35,000.<sup>27</sup>

<sup>26</sup> Universidad de San Carlos de Guatemala. III Censo estudiantil universitario / Coor. Carlos Vicente Qui-ché Chiyal. Guatemala, 2010.

<sup>27</sup> Arquitecto Roberto Aycinena. Publicación Conmemorativa Tricentenario Universidad de San Carlos de Guatemala 1676-1976, Artículo, 2010

## PROBLEMA

- Sobrepoblación en el Campus Central.

## CAUSA

- Centralización de la educación superior pública.
- Mayor población con acceso a la educación superior en la ciudad de Guatemala.

## EFECTO

- Hacinamiento en aulas, pasillos, áreas verdes, senderos peatonales, etc.
- Carga vehicular que sobre pasa su capacidad original y actual.
- Mala calidad de vida.

### 4.14 LEGISLACIÓN DE LA USAC EN CUANTO AL AMBIENTE

En cuanto a la protección del medio ambiente en la Universidad de San Carlos de Guatemala, la normativa universitaria debe abarcar todos los componentes del ambiente, como: el sistema atmosférico (aire); hídrico (agua); lítico (rocas y minerales); edáfico (suelos); biótico (animales y plantas); elementos audiovisuales y recursos naturales y culturales; para la obtención de resultados positivos en cuanto a la conservación, protección y mejoramiento de los recursos naturales en la Ciudad Universitaria.

Actualmente el Consejo Superior Universitario ha aprobado normativa de carácter ambiental pero la misma es insuficiente porque no abarca todos los componentes antes mencionados, y a dichos

Reglamentos y/o Acuerdos no se les ha dado publicidad y una verdadera aplicación por no ser de conocimiento general. A continuación se mencionan los Reglamentos y/o Acuerdos que ha aprobado el Consejo Superior Universitario, y tienen relación con el medio ambiente:

- Reglamento para la actividad comercial en las instalaciones de la Universidad de San Carlos de Guatemala, aprobado en punto Sexto del Acta No. 28-2003.

- Acuerdo No. 469-2003: que declara Zonas libres de fumado y humo, y prohíbe la venta y distribución de cigarrillos, en todos los inmuebles propiedad de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- Acta No. 02-2004: Propuesta de reorganización y administración de las áreas de parqueo del Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

- Reglamento para normar las actividades públicas en la Universidad de San

Carlos de Guatemala: Acta No. 07-2004.<sup>28</sup>

A continuación se presenta un análisis basado en la metodología árbol de problemas en donde se describen las causas y los posibles efectos que se tendrían en el Campus Central de la USAC, cada uno de los aspectos ambientales analizados.

28 AudaMarineli Pérez Tení, Causas fundamentales de la debilidad en la normativa universitaria para la protección del ambiente, Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, USAC, Guatemala, marzo de 2006.

## 4.15 ÁRBOL DE PROBLEMAS

<p><b>E F E C T O S</b></p> <p>En la salud se generan problemas en los sistemas respiratorio y cardiovasculares. Se ve afectada toda la población, sin embargo la susceptibilidad a la contaminación puede variar con la salud o la edad del individuo. La exposición crónica aumenta el riesgo de cáncer pulmonar, el riesgo de infección aguda en las vías respiratorias inferiores y la mortalidad en los niños pequeños.</p>	<p><b>Efectos específicos según la OMS:</b> deficiencia auditiva; interacción en la comunicación oral; trastorno del sueño y reposo; efectos psicofisiológicos, sobre la salud mental y el rendimiento; efectos sobre el comportamiento social; e interferencia en actividades.</p>	<p><b>Representa peligro para las personas que ingresan al área.</b></p> <p><b>Riesgo del patrimonio físico de la USAC.</b></p> <p><b>Pérdida de capa vegetal en el Parque ecológico Las Ardillas y el vivero.</b></p>	<p><b>Contaminación visual.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La proliferación de vectores de importancia sanitaria y de molestias públicas, entre las que se encuentran la mosca, las ratas, las cucarachas que se encuentran en los residuos sólidos, como su medio alimenticio y su hábitat, y transmiten enfermedades como fiebre tifoidea, salmonelosis, disenterías, diarreas, malaria, dengue, rosis y tibia, entre otras.</li> <li>Deterioro paisajístico.</li> <li>Producción de malos olores.</li> <li>Contaminación en el ambiente.</li> </ul>	<p><b>Deslizamientos, erosiones y formaciones de cárcavas en el área del Parque Ecológico Las Ardillas.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Saturación de la planta de tratamiento.</li> <li>En un futuro, es probable que no se encuentre dentro de los niveles permisivos establecidos por la ley, debido a la saturación de la planta.</li> </ul>	<p><b>Desechos Líquidos</b></p>
<p><b>C A U S A S</b></p> <p>Se forman por medio de procesos mecánicos: obras de construcción, la resuspensión del polvo de los caminos y el viento.</p> <p>En Guatemala los principales factores de emisión de partículas para la ciudad son: el parque automotor, las actividades industriales, las erupciones del volcanes, la erosión y los incendios forestales en ciertas épocas del año.</p>	<p><b>Mala organización del tránsito vehicular.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Creciente carga vehicular.</li> <li>Tránsito lento por la demanda de parques.</li> <li>Sobre carga vehicular.</li> <li>Falta de educación vial y respeto.</li> <li>Falta de recursos didácticos.</li> <li>Falta de reglamento de actuación dentro del campus, dirigido a profesores, estudiantes, personal administrativo, vendedores, personal de servicios y usuarios externos.</li> </ul>	<p><b>Colapso de ciertas áreas del terreno en el área del Parque ecológico Las Ardillas y el vivero.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Posible falla tectónica en el área noreste del Campus Central de la USAC.</li> <li>La topografía del área fue modificada, rellena con grandes movimientos y cortes de suelo.</li> <li>Desfogue de aguas negras y pluviales.</li> </ul>	<p><b>Deficiencias en el tren de limpieza.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de educación ambiental en donde se le enseñe la importancia de arrojar la basura en el lugar adecuado y no en el suelo.</li> <li>Falta de coordinación entre las unidades académicas para clasificar, manejar adecuadamente y vender los desechos sólidos según su composición.</li> <li>No se recicla, reusa ni reduce.</li> </ul>	<p><b>Sobre población estudiantil en el Campus Central.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Falta de presupuesto.</li> <li>Mal manejo de los desechos líquidos y pluviales.</li> <li>Falta de ampliación de la planta de tratamiento.</li> </ul>	<p><b>Desechos Sólidos</b></p>
<p><b>P R O B L E M A</b></p> <p>El único contaminante analizado en las estaciones de la USAC, que sobrepasa los límites establecidos, fue las partículas totales en suspensión en su fracción -PM10-.</p>	<p><b>El agua extraída de los pozos, cisternas y pasan por el Parque Ecológico Las Ardillas, se encuentran contaminadas, ya que, sobrepasan los límites establecidos para consumo humano según COGUANOR.</b></p>	<p><b>Contaminación del suelo debido a desechos vertidos. Inestabilidad del suelo en el barranco El Carmen. Pendiente de fuerte a crítica. Existencia de grietas en laderas. Corrimiento de vegetación. Inclinación de árboles. Árboles depositados en el fondo.</b></p>	<p><b>Contaminación del agua superficial, la contaminación del suelo, la contaminación del aire, basura tirada, no se clasifica los desechos, no existe ningún control de los desechos, no se tiene ningún proyecto de concientización.</b></p>	<p><b>Mayor cantidad de desechos líquidos debido a la sobre población en el Campus Central. Falta de presupuesto. Los desechos líquidos pluviales y sus efectos en el Parque Ecológico Las Ardillas. Contribuyendo a la contaminación de la Cuenca del Lago de Amatitlán.</b></p>	<p><b>Desechos Líquidos</b></p>

**Falta de planificación estratégica en el área ambiental para el Campus Central de la USAC**

- Contaminación en el aire.
- Contaminación visual.
- Contaminación auditiva.
- Contaminación en el paisaje.

Gasto alto en el presupuesto de la USAC. Impacto visual en el paisaje y el patrimonio cultural. Impacto ambiental negativo. Ruido de baja frecuencia. No existe la congruencia entre las instalaciones actuales y el uso que se le da a la energía, las investigaciones y cátedras que se dan sobre la energía renovable y sus beneficios al ambiente en la USAC.

- Instalaciones eléctricas antiguas con sistemas obsoletos.

- Sobre población en el Campus Central.
- Falta de una política de transporte.
- Falta de concientización en la población usuaria del campus.

Alta afluencia de vehículos. Falta de un plan de movilidad. Los usuarios invierten mucho tiempo. Áreas de parques con problemas relevantes. La USAC no cuenta con una política. Falta de estacionamiento. No se cuenta con parques para motos ni para bicicletas.

### Transporte

- Caída de ramas de eucalipto sobre vehículos.
- Caída de árboles completos.
- Sequedad del suelo.

- Hacinamiento en aulas, pasillos, áreas verdes, caminamientos, etc.
- Carga vehicular que sobrepasa la capacidad original y actual.
- Mala calidad de vida.

- Existencia de árboles de Eucalipto y otras especies en el Campus Central de la USAC en su fase final.

- Centralización de la educación superior pública.
- Mayor población con acceso a la educación superior en la ciudad de Guatemala.

- Existencia de Flora foránea en el Campus Central de la USAC.
- Vegetación antigua.

### Biodiversidad

- El Parque Ecológico Las Ardiilas, se encuentra en riesgo de perderse y todos los edificios que trae al Campus Central, sus usuarios y a la ciudad de Guatemala en general.
- Falta de espacios de esparcimiento para los estudiantes.
- Mala calidad de vida.

- En el área del parque pasan las aguas negras de varios asentamientos y colonias vecinas, las cuales han crecido en niveles y peso.
- La topografía del área fue modificada.
- Paso de las tormentas Mitch, Stan y Agatha.
- Mal manejo de la micro cuenca.
- Centralización de la educación universitaria.
- Sobre población estudiantil en el Campus Central.

- Existencia de erosiones y formaciones de cárcavas.
- Pérdida de cubierta vegetal.
- Recurso de la USAC en riesgo.
- No se cumple con el parámetro recomendado por la Organización Mundial de la Salud.

### Áreas Verdes

- Mala percepción del espacio.
- Generar inseguridad al usuario.
- Insatisfacción del usuario.

- Poco criterio y conocimiento de la arquitectura del paisaje y la arquitectura de la modernidad por algunas administraciones que han intervenido.
- El gobierno de turno no asigna el presupuesto establecido en la Constitución Política de la República para la USAC.

- Falta de presupuesto para brindarle el mantenimiento.
- No se conserva una imagen unificada.
- Falta de espacios de esparcimiento.
- Poca iluminación en los caminamientos y plazas.

### Paisaje

- Afecta negativamente en el nivel de calidad de vida a los usuarios internos y externos de la USAC.
- No se le brinda el valor dado al campus.
- Degradación de la ciudad universitaria.
- Conocimiento de la población en relación a la importancia patrimonial debilitado.

Las causas que podemos encontrar son: la presión del desarrollo desordenado, el daño causado por los elementos (erosión, lluvias, vientos), la falta de presupuesto, la falta de mantenimiento, las intervenciones inapropiadas (con materiales incompatibles con los originales), los desastres naturales (inundaciones, sismos), el vandalismo y la falta de educación en el tema y promover la identidad de la población en el mismo.

Los problemas que se tienen son varios, es significativo mencionar que todos los problemas ambientales que se analizan afectan, pero el problema mayor es la falta de conocimiento y conciencia de la población del valor que tiene una ciudad categorizada como patrimonio cultural.

### Patrimonio Cultural

## Falta de planificación estratégica en el área ambiental para el Campus Central de la USAC

Plan Estratégico Ambiental para el Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, USAC

Contenido:

Figura 17  
Árbol de Problemas 2

Fuente: Elaboración propia.

Octubre  
2013

## 4.16 Priorización de Proyectos

En el siguiente cuadro se realiza la priorización de los problemas que se tomarán en cuenta para la elaboración de la propuesta del Plan estratégico ambiental, ya que se espera poder atacar las causas que provocan los problemas ambientales y por lo tanto poder llegar a mitigar los efectos que impactan en el territorio del Campus Central y la vida del universitario san carlista.

Cuadro 12. Priorización de Proyectos

No.	Problemas	
1	Usuarios	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sobre población en el Campus Central.</li> </ul>
2	Recurso Hídrico	<ul style="list-style-type: none"> <li>El agua extraída de los pozos y cisternas se encuentran contaminadas ya que, toda el agua analizada sobrepasa los límites establecidos para consumo humano en el Campus Central de la USAC según COGUANOR.</li> </ul>
3	Transporte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Alta afluencia de vehículos al Campus Central y poca área de parqueos sin capacidad de albergarlos.</li> <li>Falta de un plan de movilidad para el campus que resuelva el problema actual del transporte dentro del sector y fuera de él.</li> <li>La problemática que enfrentan los usuarios de transporte público son: - invierten mucho tiempo a horas poco seguras; sujetos a las inclemencias del tiempo; transporte desordenado; transporte inseguro y sufren asaltos; poca iluminación y concentración de personas a horas pico.</li> <li>La problemática en áreas específicas de parqueos son: poca seguridad en los parqueos; no pedir comprobante en salida, ya que muchos vehículos han sido robados dentro de los parqueos; los parqueos se encuentran congestionados; los parqueos están mal diseñados; poca área de circulación; y controlar orden en la salida.</li> <li>La USAC no cuenta con una política de transporte.</li> <li>Estacionamiento de vehículos en el periférico universitario causando mayor atrancos al recorrerlo.</li> <li>No se cuenta con parqueos para motos ni para bicicletas.</li> </ul>
4	Áreas Verdes	<ul style="list-style-type: none"> <li>Existencia de erosiones y formaciones de cárcavas las cuales se evidenciaron durante el paso de las tormentas Mitch, Stan y Agatha.</li> <li>Pérdida de cubierta vegetal.</li> <li>Recurso de la USAC en riesgo.</li> <li>No se cumple con el parámetro recomendado por la Organización Mundial de la Salud. pues se tienen 2.71 m<sup>2</sup> de área verde por estudiante.</li> </ul>

5	Desechos sólidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del agua superficial por la basura que se tira en los barrancos del Campus.</li> <li>• La contaminación del aire.</li> <li>• Basura tirada en las áreas de esparcimiento y áreas verdes.</li> <li>• No se clasifica los desechos sólidos según su composición.</li> <li>• No existe ningún control de los desechos que se extraen del Campus Central, y no se reutiliza, ni recicla o aprovecha los beneficios económicos de estas actividades.</li> <li>• No se tiene ningún programa o proyecto de concientización a los estudiantes, catedráticos, administrativos, usuarios externos, cafeterías, etc.</li> <li>• En segundo lugar de desechos sólidos producidos en mayor cantidad en el Campus Central están las bolsas plásticas, cubiertos plásticos, bandejas, platos y vasos de duropor en un 19.4%, siendo este tipo de elementos de gran contaminación para el ambiental debido a que no pueden ser degradados por completo el entorno.</li> </ul>
6	Desechos Líquidos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mayor cantidad de desechos líquidos debido a la sobrepoblación en el Campus Central.</li> <li>• Falta de presupuesto.</li> <li>• Los desechos líquidos pluviales son una de las causas de los problemas que presenta actualmente el Parque Ecológico Las Ardillas.</li> <li>• En caso de que la planta de tratamiento no funcione perfectamente las aguas son enviadas a la cuenca del Lago de Amatitlán, contribuyendo a la contaminación de la misma.</li> </ul>
7	Energía	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alto consumo de energía.</li> <li>• Monto de factura de energía eléctrica alta.</li> <li>• No se cuentan con un total rendimiento eléctrico en los edificios.</li> <li>• Produce impactos negativos sobre la salud medioambiental de nuestro planeta.</li> </ul>
8	Aire y Ruido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El único contaminante analizado que sobrepaso los límites establecidos en la estación de USAC fue las partículas totales en suspensión en su fracción -PM10-.</li> <li>• Contaminación auditiva en los edificios que se encuentran en las orillas del periférico universitario.</li> <li>• Problemas de audición en las aulas debido a la falta de educación y respeto por los estudiantes.</li> <li>• Contaminación auditiva en diversos puntos del Campus Central debido a diversas circunstancias.</li> </ul>

9	Suelo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Contaminación del suelo debido a desechos vertidos en el área sur del campus central sin el tratamiento necesario.</li> <li>• Inestabilidad del suelo en el barranco El Carmen.</li> <li>• Existencia de grietas en laderas superficiales de la zona del vivero.</li> <li>• Corrimiento de vegetación, inclinación de árboles y árboles depositados en el fondo del barranco.</li> </ul>
10	Biodiversidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Existencia de flora foránea en el Campus Central de la USAC.</li> <li>• Vegetación vetusta.</li> </ul>
11	Paisaje y Patrimonio Cultural	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de presupuesto.</li> <li>• No se conserva una imagen unificada en las diversas áreas del campus.</li> <li>• Falta de espacios de esparcimiento para los estudiantes.</li> <li>• Poca iluminación en los senderos peatonales y plazas.</li> <li>• Todos los problemas ambientales que se analizan afectan directamente pero el problema con mayor importancia es la falta de conocimiento y conciencia de la población del valor que tiene una ciudad categorizada como patrimonio cultural.</li> </ul>

Fuente: Elaboración propia. 2013.



# CAPÍTULO 5



## PROPUESTA

PLAN ESTRATÉGICO AMBIENTAL PARA  
EL CAMPUS CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD  
DE SAN CARLOS DE GUATEMALA



# 5. Propuesta

## PLAN ESTRATÉGICO AMBIENTAL PARA EL CAMPUS CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

### 5.1 PRESENTACIÓN

El presente Plan Estratégico Ambiental para el Campus Central de la USAC, está orientado a un proceso de defensa del ambiente bajo el trasfondo de la sostenibilidad como un objetivo inevitable para el futuro de la sociedad universitaria; el componente ambiental se convierte en inseparable para la vida diaria y se presenta articulado en el tiempo y en el espacio con todo el resto de dimensiones económicas, sociales, culturales, políticas, entre otras. Se considera el plan como instrumento clave que proporcione mecanismos para la prevención, mitigación y control de los impactos negativos que existen en el campus.

La estrategia nace con la voluntad firme de contribuir para que en el Campus Central de la USAC, se incorporen objetivos de mejora ambiental en sus diferentes actividades, se definan las acciones a seguir y se propongan en el mayor grado posible, actitudes ambientales adecuadas. Con ello se espera poner en marcha una serie de actuaciones que incida en la vida cotidiana de la población usuaria del Campus y contribuya a mejorar su bienestar y calidad de vida.

Además la Universidad de San Carlos de Guatemala desde su concepción ha participado en diferentes e importantes problemáticas a nivel institucional y de la sociedad en general, dando la pauta en diversas líneas de acción; se considera también que las instituciones de educación superior tienen una responsabilidad en la construcción de un futuro justo y sustentable. Por ello, con el presente plan y teniendo

una política ambiental, la USAC contribuirá a la sostenibilidad ambiental de la sociedad guatemalteca, mediante el desarrollo de experiencias concretas de gestión ambiental que pueden ser replicadas a nivel nacional.

### 5.2 FUNDAMENTOS DEL PLAN

#### 5.2.1 LINEAMIENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL

El presente plan toma como referencia los Lineamientos de Política Ambiental, aprobados por el Consejo Superior Universitario en el Punto SÉPTIMO, Inciso 7.1 del Acta No. 13-2013 de la sesión ordinaria del miércoles 24 de julio de 2013.

- Incorporar según la naturaleza de las carreras de pregrado, grado y postgrado, de manera visible, como eje transversal en los planes de estudio de todas las unidades académicas, bases y principios ambientales, gestión de riesgo y adaptación al cambio climático, tomando en cuenta las implicaciones que todo esto conlleva.
- Incentivar proyectos de investigación y extensión interdisciplinaria sobre manejo ambiental, cambio climático y gestión para la reducción de riesgo.

Todas las unidades académicas y administrativas de la USAC deberán:

- Procurar la protección ambiental, la seguridad e higiene según las leyes y reglamentos.
- Implementar procedimientos de mejora continua y de buenas prácticas ambientales aceptadas acordes a la naturaleza del área o región donde se ubiquen en el contexto del país.
- Incluir en la programación operativa anual, las acciones ambientales pertinentes.
- Aplicar las normas ambientales que apruebe el CSU a propuesta de la Comisión de Ambiente del CSU.
- Aplicar prácticas de eficiencia ecológica, enfatizando la reducción, reuso, reciclaje y optimización del uso de los recursos.
- Evaluar periódicamente las condiciones de trabajo para propiciar ambientes sanos y saludables para estudiantes, docentes y personal administrativo.
- Privilegiar las compras de productos o insumos que en su proceso de producción contemplen prácticas de sostenibilidad y protección ambiental, así como de preferencia estén certificados con sello verde.
- Reducir el consumo de papel y tinta de uso normal en reproducción de documentos, sustituyendo dichos insumos por procesos acordes a la tecnología disponible.

En todos los campus, los edificios nuevos así como la reconversión de edificios existentes deberán contemplar criterios de certificación ambiental, que contemplen:

- Calidad y bienestar espacial. Propiciar el bienestar del ser humano procurando espacios confortables por medio de la adaptación a las condiciones del clima y su integración al entorno.

- Manejo adecuado de los territorios donde se ubican las sedes universitarias, buscando su mejor inserción al paisaje natural, para conservar el ambiente biótico y propiciar los menores daños a biodiversidad.
- Hacer uso eficiente de la energía y buscar fuentes alternas que permitan sus mejores usos y aplicaciones.
- Buscar la mejor eficiencia en el uso del agua, procurando el mejor manejo y re uso de este recurso.
- Uso de materiales de construcción que en su proceso de producción contemplen prácticas de sostenibilidad y protección ambiental, así como de preferencia estén certificados con sello verde.
- Eficiencia en el manejo del entorno y transporte. Integrar el proyecto en el medio cultural, físico y natural, así como procurar un transporte eficiente hacia fuera y dentro de los recintos universitarios. Esto con el objeto de reducir la emisión de CO<sub>2</sub> generado principalmente por la flota vehicular que se desplaza dentro de los campus.
- Considerar los aspectos socioeconómicos y culturales. Compatibilizar los aspectos ambientales en proyectos económicamente viables y socialmente justos.
- Generar un plan de manejo de desechos sólidos, contemplando la reducción, re uso y reciclaje. Incluye el manejo de desechos tóxicos y peligrosos, biológicos y radioactivos de los laboratorios y clínicas.
- Implementar la estrategia de desarrollo institucional sobre la lógica del ordenamiento territorial y una estrategia de desarrollo urbano integral en los campus universitarios.

## 5.2.2 VISIÓN

La Universidad de San Carlos de Guatemala siendo la institución de educación superior estatal, autónoma, comprometida con el desarrollo sostenible del Campus Central cuenta con una gestión actualizada, dinámica, efectiva y con recursos óptimamente utilizados para alcanzar sus fines y objetivos con responsabilidad ambiental, formadora de profesionales con principios éticos y excelencia académica.

## 5.2.3 MISIÓN

Producir, transmitir y aplicar conocimiento científico y social desde un enfoque sistémico, interdisciplinario y participativo, dirigido a la solución de los problemas ambientales bajo el marco del desarrollo sostenible. Con el fin de elevar el nivel espiritual y la calidad de vida de los usuarios del Campus Central de la USAC.

## 5.2.4 OBJETIVOS GLOBALES

1. La elaboración del presente plan **contribuye** a mejorar la calidad de vida de los usuarios en el Campus Central de la USAC, fomentando actitudes ambientalmente responsables y promoviendo la identidad y participación guatemalteca, todo ello con el enfoque de preservar el medio ambiente para generaciones futuras.
2. Colaborar activamente en el desarrollo sostenible del campus incorporando la dimensión ambiental en todos los quehaceres que se desarrollan en él.
3. Establecimiento de mecanismos de monitoreo, seguimiento y mejora continua de la calidad ambiental del campus.

## 5.3 ESTRUCTURA DEL PLAN

A partir del diagnóstico elaborado en el Capítulo 4 y con el objetivo de cubrir cada uno de los temas analizados de una forma ordenada se van a establecer ejes estratégicos, cada uno de ellos con objetivos y las líneas de acción que se convierten en los programas a tratar y cada programa cuenta con proyectos que van a incluir el título, la descripción, las acciones a realizar y los indicadores.

Figura 18. Contenido del Plan



Fuente: Elaboración propia, 2013.

A continuación se muestra la forma en que están aglutinados según ejes:

### 5.3.1 EJE ESTRATÉGICO AMBIENTAL

Consta de los bienes naturales, las condiciones ambientales y los procesos ecológicos que posibilitan la vida en la tierra.

- Objetivos y líneas de acción:

Aire y Ruido

Recursos hídricos

Suelo

Energía

Áreas verdes, Biodiversidad y Reforestación

### 5.3.2 EJE ESTRATÉGICO SOCIO AMBIENTAL

Consta de las variables que brindan la calidad de vida del usuario, los productos consecuencia de las diversas dinámicas que suceden en el campus y de las relaciones del ser humano y el impacto que provocan sobre el ambiente.

- Objetivos y Líneas de acción:

Desechos sólidos y líquidos

Transporte

Paisaje y Patrimonio Cultural

### 5.3.3 EJE ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL

Consta de las funciones básicas de la USAC relacionadas y su aporte a este plan.

- Objetivos y Líneas de acción:

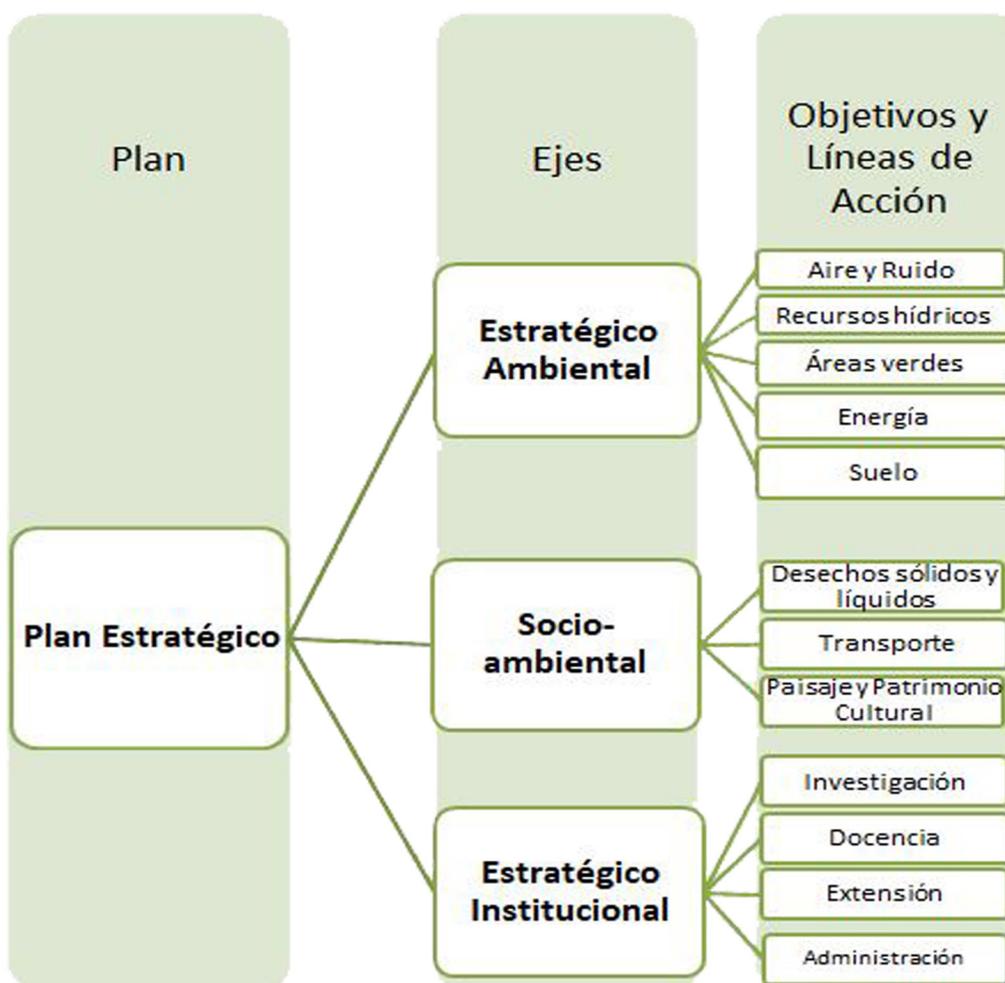
Investigación

Docencia

Extensión

Administración

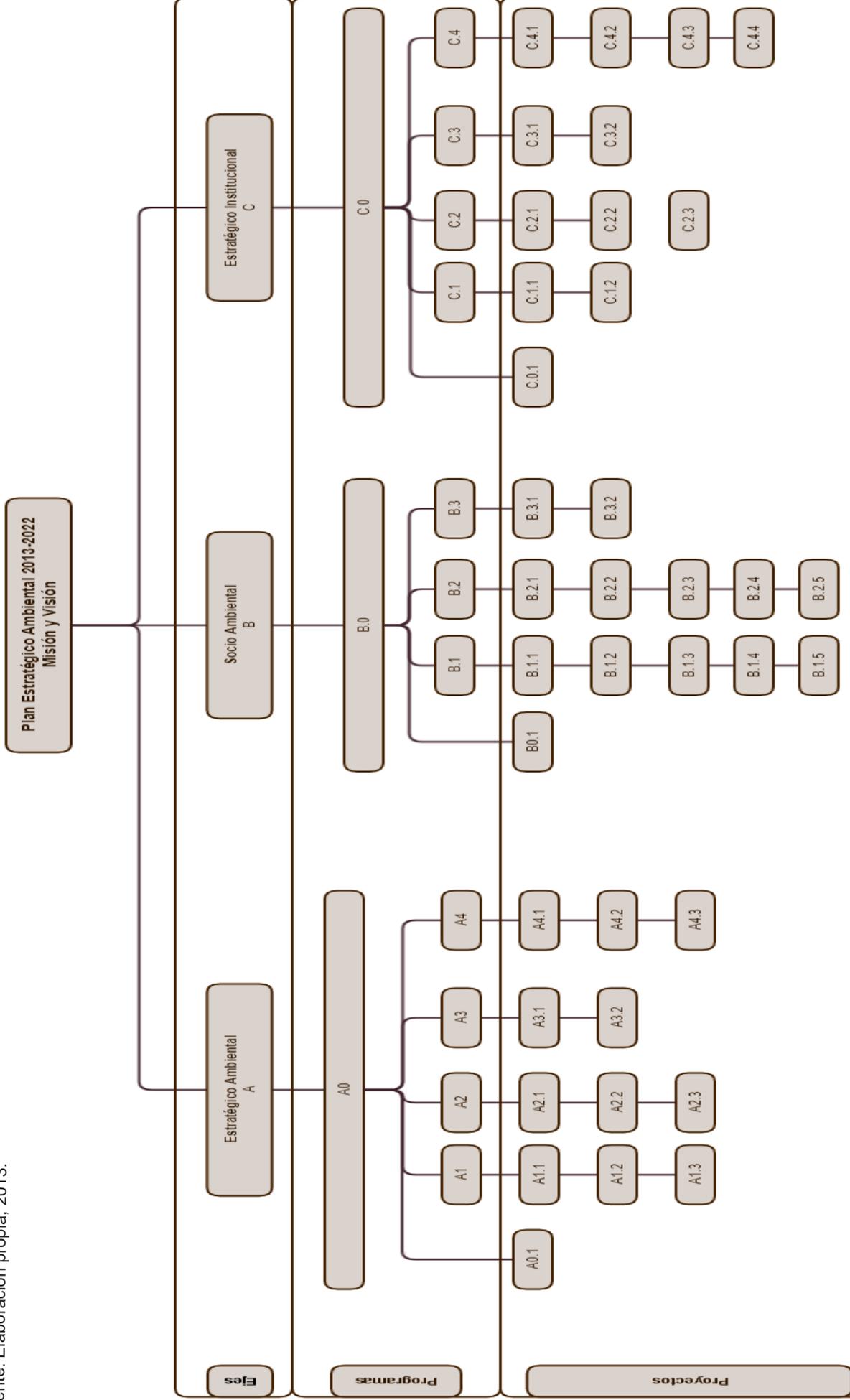
Figura 19. Estructura por Ejes y Objetivos del Plan



Fuente: Elaboración propia, 2013.

## 5.4 PROGRAMACIÓN ESTRATÉGICA

Figura 20. Estructura General del Plan Estratégico ambiental  
Fuente: Elaboración propia, 2013.



## A. EJE ESTRATÉGICO AMBIENTAL

Objetivo del eje estratégico ambiental:

Con el presente eje estratégico ambiental se contribuye a la protección y mejora de los componentes naturales en el Campus Central provocando un entorno saludable y una relación amigable entre la naturaleza y la sociedad, reduciendo así los impactos negativos y fomentando una gestión eficiente de los recursos.

### A.0 PROGRAMA TRANSVERSAL DE COMUNICACIÓN Y CAPACITACIÓN AMBIENTAL

#### A.0.1 Proyecto 1

Capacitar y sensibilizar de forma transversal en cada una de las acciones a desarrollarse dentro del eje estratégico ambiental.

Descripción:

Se deben realizar acciones dirigidas a la transmisión del conocimiento y sensibilización de todos los usuarios del Campus Central, procurando introducir el tema en todos los niveles de autoridad, docentes, administrativos, personal de servicio, estudiantes, personas pertenecientes a la actividad comercial y visitantes. Pretendiendo con ello, dar a conocer las acciones, divulgar avances, crear cambio de hábitos y percepción de los usuarios.

Acciones:

- Campañas de sensibilización.
- Desarrollo de conferencias ambientales.
- Desarrollo de actividades lúdicas dirigidas a la sensibilización estudiantil.
- Promoción de acciones (foros, talleres, carreras, reforestación,

recolección de basura, celebración de días festivos, entre otros) en pro del ambiente en redes sociales.

Indicador:

- Número de campañas implementadas.
- Número de conferencias implementadas.
- Número de actividades lúdicas desarrolladas.
- Número de acciones desarrolladas.

### A.1 PROGRAMA GESTIÓN EFICIENTE DE LA ATMÓSFERA (AIRE Y RUIDO)

#### A.1.1 Proyecto 1

Mitigación de las emisión de las partículas totales en suspensión en su fracción –PM10.

Descripción:

Se deberá realizar un análisis detallado de las causas de la emisión de las partículas totales en suspensión en su fracción MP10 dentro del Campus Central de la USAC y realizar acciones para mitigar su impacto en el ambiente.

Acciones:

- Realizar un estudio específico del problema.
- Ampliar el número de estaciones de monitoreo de las emisiones de contaminantes atmosféricos en diferentes puntos del campus.
- Mejorar la cobertura vegetal en todas aquellas áreas destinadas a áreas verdes.
- Supervisar que las emisiones de polvo

y partículas en el aire ocasionadas por las construcciones de edificios sean lo más reducidas posible.

- Promover barreras vegetales para mitigar la contaminación del aire.
- No propiciar incendios forestales ni quemar basura.
- Realizar el estudio del transporte público e interno dentro del sector del campus.
- Analizar los hábitos de movilidad en el Campus.

Indicador:

- Informe anual del monitoreo del aire en la ciudad de Guatemala, elaborado por la USAC y el MARN.
- Número de estaciones de monitoreo de las emisiones de contaminantes atmosféricos.
- Metros cuadrados de cobertura vegetal nuevos.
- Número de barreras vegetales creadas.
- Número de estudios del transporte público e interno.

### A.1.2 Proyecto 2

Mitigación de las fuentes de contaminación acústica.

Descripción:

Realizar un estudio sobre las actividades que causan contaminación auditiva en el campus y promover la mitigación de los mismos.

Acciones:

- Redactar un reglamento que norme el uso de aparatos de amplificación dentro del campus, y que se aplique adecuadamente.

- Permitir únicamente publicidad auditiva que no interfiera con la calidad de vida de los usuarios.
- Monitorear las emisiones de ruido en diferentes puntos del campus, continuamente.
- Permitir el uso de bocinas o amplificadores de volumen en actividades académicas, recreativas y deportivas, únicamente cuando no pasen los límites de los Valores guía para el ruido urbano en ambientes específicos según la OMS.
- Realizar el estudio del transporte público e interno dentro del sector del campus y que se implemente correctamente el reglamento.
- Analizar los hábitos de movilidad.

Indicador:

- Valores guía para el ruido urbano en ambientes específicos según la OMS.
- Número de monitoreo de las emisiones de ruido por año.
- Número de reglamentos elaborados.
- Número de estudios del transporte público e interno.
- Número de informes de análisis de los hábitos de movilidad.

### A.1.3 Proyecto 3

Divulgación sobre las acciones tomadas para la protección de la calidad de aire y la acústica del campus y concientización de la población.

Descripción:

Crear una campaña publicitaria y divulgar sobre las medidas tomadas en relación a la protección atmosférica en los temas aire y ruido en el campus, educar a la población formando hábitos adecuados y fomentar el respeto entre todos los usuarios del campus.

#### Acciones:

- Crear campaña publicitaria que concientice y comprometa a los usuarios, principalmente a las autoridades quienes serán ejemplo de los usuarios.
- Divulgación de las medidas establecidas en todas las unidades.
- Brindar educación ambiental relacionada con la ética profesional.
- Fomentar hábitos de convivencia y respeto.

#### Indicadores:

- Número de campañas anuales con impacto significativo
- Número de charlas semestral realizadas.
- Número de asistentes a cada charla y su compromiso con el cambio de actitudes y hábitos.
- Número de autoridades con voluntad política que están dispuestas a ejecutar proyectos de este Plan.

## A.2 PROGRAMA GESTIÓN EFICIENTE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

### A.2.1 Proyecto 1

Mejora de la calidad de los recursos hídricos.

#### Descripción

Con el propósito de mejorar la calidad del agua en el campus se proponen una serie de acciones que esperan convertir los recursos hídricos universitarios, aptos para el uso humano.

#### Acciones:

- Revisión y corrección del sistema de

distribución de agua potable en el campus.

- Elaboración de análisis microbiológicos a todos los pozos del campus.
- Análisis y mitigación de las fuentes de contaminación.
- Instalar purificadores de agua.
- Disponer de agua potable en las tomas de la Ciudad Universitaria.
- Adecuado monitoreo y cloración de las cisternas del campus.
- Promover las compras verdes.

#### Indicadores:

- Estándares establecidas por la Comisión Guatemalteca de Normas COGUANOR.
- Número de trabajos realizados para la revisión y corrección del sistema de distribución de agua potable.
- Número de trabajos realizados para el análisis y mitigación de las fuentes de contaminación.
- Número de análisis microbiológicos realizados a los pozos del campus.
- Número de tomas de agua potable en el campus.

### A.2.2 Proyecto 2

Reducción del consumo de agua.

#### Descripción

Con el interés de contribuir a la reducción en el consumo de agua en el campus se proponen una serie de acciones en todas las unidades académicas y la administración central que mejore la situación actual del recurso.

#### Acciones:

- Reemplazar el mobiliario y equipo

en sanitarios por sistemas de bajo consumo.

- Detectar y suprimir fugas en inmuebles y en la red de distribución periódicamente.
- Instalar micro medidores en cada uno de los inmuebles y en la red de distribución.
- Crear un sistema de reciclaje de agua de lluvia en los diferentes edificios, iniciando con un plan piloto.
- Reutilización de las aguas grises.
- Eficiente riego de áreas verdes en el campus.

Indicadores:

- Número de artefactos reemplazados.
- Número de fugas detectadas suprimidas.
- Número de medidores instalados.
- Número de sistemas de reciclaje de agua de lluvia funcionando.

### **A.2.3 Proyecto 3**

Formación de buenos hábitos para el manejo sostenible del recurso hídrico.

Descripción

Culturizar a la población beneficiaria del servicio en la conservación y manejo sostenible del recurso hídrico, desincentivando el uso irracional y fomentando su ahorro y uso eficiente.

Acciones:

- Crear campaña publicitaria que

concientice a los usuarios.

- Brindar educación ambiental.
- Creación de foros profesionales.
- Fomentar hábitos de consumo de agua adecuados
- Fomentar el respeto a los recursos.

Indicadores:

- Número de campañas anuales.
- Número de exposiciones semestrales realizadas.
- Número de asistentes.

## **A.3 PROGRAMA GESTIÓN EFICIENTE DE LA ENERGÍA**

### **A.3.1 Proyecto 1**

Uso eficiente de la energía y provocar la disminución de consumo.

Descripción

Se implementan acciones que promuevan la disminución del consumo de energía y la eficiencia del uso de la misma en cada unidad académica y la administración central.

Acciones:

- Realizar un estudio específico sobre el consumo de energía en el campus.
- Análisis y monitoreo energético.
- Sustitución de tecnologías de alto consumo energético.
- Sustitución del sistema eléctrico obsoleto.

- Lámparas más eficientes en los edificios de las diversas unidades, pasillos, corredores y en circuitos exteriores.
- Fortalecer el estudio de energía renovable y plantear la posibilidad de ser utilizado en el campus.
- Elaboración de manuales técnicos para el uso eficiente de la energía.
- Promover las compras verdes.

#### Indicadores:

- Número de lámparas sustituidas anualmente.
- Número de tecnologías de alto consumo sustituidas anualmente.
- Modificar los circuitos eléctricos para que sean más eficientes.
- Número de estudios y propuestas realizadas sobre energía renovable para el campus central anualmente.
- Datos establecidos por el monitoreo energético anualmente.

### A.3.2 Proyecto 2

Fomentar la conciencia en los usuarios sobre la importancia de la energía.

#### Descripción

Con este proyecto se va a apoyar a la disminución en el consumo energético haciendo conciencia a los usuarios del campus sobre la importancia de la energía y sus efectos al ambiente y a la economía de la universidad.

#### Acciones:

- Crear campaña publicitaria que concientice y comprometa a los

usuarios de las pequeñas cosas que se pueden hacer y que pueden causar un cambio como lo son: apagar los interruptores que no está en uso, desconectar el equipo que no se va a utilizar en períodos largos, usar luz natural preferiblemente, no encender todas las bombillas, entre otras:

- Brindar educación ambiental.
- Creación de foros profesionales.
- Fomentar hábitos de consumo racionales.
- Fomentar el respeto a los recursos.

#### Indicadores:

- Número de campañas anuales.
- Número de exposiciones semestrales realizadas.
- Número de asistentes.
- Número de foros realizados semestralmente.
- Número de profesionales involucrados e interesados.

## A.4 PROGRAMA GESTIÓN EFICIENTE DE LAS ÁREAS VERDES, LA BIODIVERSIDAD Y REFORESTACIÓN.

### A.4.1 Proyecto 1

Incrementar la superficie de áreas verdes.

#### Descripción

Con este proyecto se espera poder llegar a cumplir con lo recomendado por la Organización Mundial de la Salud de área verde por estudiante en el campus.

#### Acciones:

- Elaborar un estudio específico de las áreas verdes y mejoramiento

paisajístico en el campus.

- Estudio de los edificios en los cuales se pueden instalar terrazas y fachadas verdes.
- Ampliar y rediseñar las áreas verdes actuales.
- Monitorear el mantenimiento de las áreas verdes.
- Redistribuir las áreas del Campus Central de la USAC.
- Disminuir las áreas destinadas a parqueo, promoviendo la movilidad sostenible.

Indicadores:

- Número de terrazas verdes instaladas.
- Número de fachadas verdes instaladas.
- Número de estudios de las áreas verdes desarrollados.
- Número de metros cuadrados de área verde agregados.

#### **A.4.2 Proyecto 2**

Cambio de vegetación foránea a vegetación nativa en el campus.

Descripción

Para el manejo eficiente de las áreas verdes y la biodiversidad del campus es necesario realizar un cambio en la vegetación foránea para evitar que compita con la flora autóctona de gran valor ecológico y eliminar la vegetación antigua para evitar algún tipo de riesgo en los usuarios.

Acciones:

- Realizar un inventario y clasificación de la Biodiversidad del campus.
- Divulgar y darle accesibilidad a los usuarios al estudio.
- Realizar análisis y dictaminar la vegetación que se encuentra antigua o ceca que provoca riesgo a los usuarios.
- Eliminar la vegetación antigua y foránea según dictámenes.
- Sembrar en similares cantidades a lo eliminado, vegetación autóctona.

Indicadores:

- Número de vegetación antigua y foránea eliminada.
- Número de vegetación autóctona sembrada.
- Número de estudios elaborados.
- Número de dictámenes emitidos.

#### **A.4.3 Proyecto 3 (Parque Ecológico Las Ardillas)**

Recuperación de la orilla de la ladera del Parque Ecológico Las Ardillas.

Descripción

Con este proyecto se espera recuperar la ladera del Parque Ecológico Las Ardillas con el fin de evitar la erosión y los riesgos existentes, con ello poder volver a brindarles a los usuarios del campus un área segura en donde puedan recrearse.

Acciones:

- Mapeo y registro.
- Elaborar un estudio profundo de las escorrentías provenientes del interior

de la ciudad universitaria y de las redes de drenaje que desfogan en el área.

- Raleo del bosque antiguo y corte de vegetación.
- Canalización apropiada de las escorrentías y drenajes que desfogan en el área.
- Estabilización de la ladera.
- Evitar acumulaciones de ripio, basura, material y equipamiento.
- Realizar monitoreo constante.

Indicadores:

- Documento de mapas y registro.
- Documento de estudio de las escorrentías y drenajes.
- Metros cuadrados de raleo del bosque.
- Metros lineales de tubería.
- Metros cuadrados de ladera estabilizada.
- Número de cajas y/o artefactos modificados.

## **B. EJE ESTRATÉGICO SOCIOAMBIENTAL**

Objetivo del eje estratégico socio-ambiental:

El presente eje estratégico busca mejorar la calidad de vida de los usuarios del campus fomentando una relación amigable entre el ser humano y el medio ambiente en el que se desarrolla; provocando cambios positivos en la forma de accionar y que se vean reflejados en el entorno.

## **B.0 PROGRAMA TRANSVERSAL DE COMUNICACIÓN Y CAPACITACIÓN SOCIOAMBIENTAL**

### **B.0.1 Proyecto 1**

Capacitar y sensibilizar de forma transversal en cada una de las acciones a desarrollarse dentro del eje socio-ambiental.

Descripción

Se deben realizar acciones dirigidas a la transmisión del conocimiento y sensibilización de todos los usuarios del Campus Central, procurando introducir el tema en todos los niveles de autoridad, docentes, administrativos, personal de servicio, estudiantes, personas pertenecientes a la actividad comercial y visitantes. Pretendiendo con ello, dar a conocer las acciones, divulgar avances, crear cambio de hábitos y percepción de los usuarios.

Acciones:

- Campañas de sensibilización.
- Desarrollo de conferencias relacionadas con la temática.
- Desarrollo de actividades lúdicas dirigidas a la sensibilización estudiantil.
- Promoción de acciones (foros, talleres, carreras, reforestación, recolección de basura, celebración de días festivos, entre otros) en pro del ambiente en redes sociales.

Indicador:

- Número de campañas implementadas.
- Número de conferencias implementadas.
- Número de actividades lúdicas desarrolladas.
- Número de acciones desarrolladas.

## B.1 PROGRAMA DE MANEJO EFICIENTE DE LOS DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS

### B.1.1 Proyecto 1

Implementación de un plan de manejo integrado de los desechos sólidos.

#### Descripción

Con este proyecto se espera poder implementar una planta de tratamiento de desechos sólidos integral, en donde se realice en el proceso la separación de los desechos orgánicos e inorgánicos mediante su depósito en diferentes contenedores, para que sean recolectados para una adecuada disposición final, promoviendo la reutilización y el reciclaje.

#### Acciones:

- Colocación de contenedores que se diferencien por su color en cada edificio y espacios abiertos.
- Elaborar de una planta de tratamiento en el campus.
- Colocar señalización educativa e informativa.
- Educar y capacitar a los usuarios para realizar la separación.
- Campañas de concientización y compromiso.
- Contactar empresas de reciclaje.
- Plantear un tren de recolección de basura conjuntamente con la Municipalidad de Guatemala.
- Fomentar el manejo adecuado de residuos sólidos.
- Verificar su disposición.
- Obtener beneficios económicos que se inviertan en el proyecto.

#### Indicadores:

- Número de plantas de tratamiento.
- Número de contenedores instalados al año.
- Número de rótulos de señalización colocados.
- Número de campañas realizadas al año.
- Número de empresas contactadas que reciclan y se podría trabajar con ellas.

#### Volumen de desechos separados

- Papel y cartón (kg/año)
- Vidrio (kg/año)
- Pilas (kg/año)
- Envases ligeros [plástico (kg/año) y latas (kg/año)]
- Toners de impresora y fotocopiadoras (unidades/año)
- Residuos orgánicos y elaboración de abonos ("compost")(kg/año)
- Poliestireno expandido (duroport ) (kg/año)

### B.1.2 Proyecto 2

Reducción de generación de desechos sólidos en el campus central.

#### Descripción

Fomentar la reducción en la producción de desechos sólidos, disminuyendo el consumo de diversos artículos y haciendo un cambio en los patrones de conducta de los usuarios.

#### Acciones:

- Campaña de concientización y compromiso

- Brindar educación ambiental.
- Fomentar para que las cafeterías produzcan menos desechos sólidos y utilicen materiales que puedan ser reciclados.
- Incentivar al área administrativa para que reduzcan el consumo de materiales tinta, papel, cartón, duroport, entre otros.

Indicadores:

- Número de campañas de concientización anuales.
- Número de charlas impartidas sobre el tema en el semestre.
- Número de eventos de concientización realizados en el año.

Consumo de materiales:

- Papel y cartón (kg/año)
- Vidrio (kg/año)
- Envases ligeros [plástico (kg/año) y latas (kg/año)]
- Toners de impresora y fotocopiadoras (unidades/año)
- Poliestireno expandido (duroport ) (kg/año)

### B.1.3 Proyecto 3

Desarrollar e implementar procedimientos de eliminación de residuos sólidos y líquidos peligrosos.

Descripción

En este proyecto se espera poder desarrollar un documento en donde establezca los criterios técnicos para las acciones a desarrollar e implementar la correcta

eliminación de los desechos sólidos y líquidos peligrosos. Y que se pueda implementar en las unidades que producen este tipo de desechos.

Acciones:

- Realizar un estudio de los desechos peligrosos sólidos y líquidos que se producen en el campus.
- Elaborar una propuesta para el manejo adecuado de los desechos peligrosos en donde establezca los procedimientos a seguir.
- Capacitar a las personas responsables en las diversas unidades que producen estos desechos.
- Implementación para que autoridades y trabajadores se comprometan a minimizar los desechos peligrosos.
- Utilizar neutralizantes para disminuir el riesgo de los usuarios en el campus.

Indicadores:

- Documentos de estudio de los desechos sólidos.
- Documento de la propuesta para el manejo adecuado de los desechos peligrosos.
- Número de capacitaciones realizadas al año.
- Número de unidades que implementaron los criterios técnicos.

### B.1.4 Proyecto 4

Mantenimiento y ampliación de la Planta de Tratamiento de Desechos Líquidos.

Descripción

El mantenimiento de la planta de tratamiento surge a raíz de que en el presente año cumple

su tiempo de vida útil y la ampliación es una acción necesaria para poder cubrir la alta producción de desechos líquidos debido a la sobrepoblación que existe en el campus.

Acciones:

- Elaborar un proyecto de propuesta de mantenimiento de la planta de tratamiento.
- Elaborar un proyecto de propuesta de ampliación de la planta de tratamiento.
- Elaborar de análisis a los desechos líquidos en su fase final de la planta para conocer su estado.

Indicadores:

- Documento de proyecto de propuesta de mantenimiento.
- Documento de proyecto de propuesta de ampliación de la planta de tratamiento.
- Número de análisis elaborados.

### B.1.5 Proyecto 5

Sistema de reutilización del agua.

Descripción

Este proyecto está destinado a la reutilización de los desechos líquidos para actividades que no van a ser de consumo humano como lo es el riego de las áreas verdes y lavado de automóviles, que es un trabajo que realizan en los parqueos y que no está reglamentado, por lo cual se debe tener control sobre los mismos.

Acciones:

- Realizar un análisis de las aguas que puedan ser utilizadas según sus niveles de contaminación.

- Generar estudios a los edificios para definir la mejor forma para que se reuse el agua, pudiendo ser de lavamanos a retrete y de agua de lluvia a riego.
- Crear un sistema en donde las áreas verdes sean regadas con agua reutilizada.

Indicadores:

- Documento de análisis de las aguas que pueden ser utilizadas.
- Número de procesos de agua modificados según estudio.
- Número de m<sup>2</sup> de áreas verdes que necesitan riego.
- Número de kilómetros del sistema de riego con agua reutilizada.

## B.2 PROGRAMA DE GESTIÓN EFICIENTE DEL SISTEMA DE TRANSPORTE

### B.2.1 Proyecto 1

Estudio y diagnóstico de la movilidad y accesibilidad al campus.

Descripción

Elaborar un estudio sobre las posibilidades de acceso y el papel que juega el transporte público, tomando en cuenta origen-destino de los usuarios, los accesos, la disponibilidad de transporte público, tiempos de desplazamiento, tipo de vehículos utilizados, horarios con más flujo, áreas de estacionamiento con más carga vehicular, entre otros.

Acciones:

- Estudio de la movilidad y accesibilidad al campus.
- Encuesta de hábitos de movilidad de

la comunidad universitaria.

- Elaborar un plan general de la movilidad en el campus central.

Indicadores:

- Documento de Estudio de la movilidad y accesibilidad al campus.
- Documento de hábitos de movilidad de la comunidad universitaria.

## B.2.2 Proyecto 2

Política de transporte.

Descripción

El presente proyecto espera poder obtener una política de transporte para el Campus Central de la USAC con el fin de poder tener una clara dirección del actuar como institución.

Acciones:

- Elaboración de la política de transporte para el Campus Central de la USAC.
- Elaborar un plan de movilidad del campus.

Indicador:

- Documento de política de transporte interno del campus y fuera de él para sus usuarios.
- Número de planes de movilidad desarrollados.

## B.2.3 Proyecto 3

Reducir la necesidad de movilizarse hacia el Campus Central de la USAC.

Descripción:

Con este proyecto se quiere tener menos afluencia vehicular al campus tomando como alternativas los procesos vía internet.

Acciones:

- Automatizar procesos en línea.
- Fomentar las cátedras virtuales.
- Desarrollar carreras en línea.
- Fomentar la entrega de trabajos en línea.
- Contar con una página web en donde se encuentre toda la información correcta.
- Concientizar a las unidades académicas la importancia de mantener una página web actualizada.
- Páginas web amigables.

Indicador:

- Número de procesos automatizados.
- Número de visitas a la web.
- Número de personas que utilizan los servicios en línea.
- Número de cátedras virtuales.
- Número de asignaturas que reciben los trabajos en línea.
- Porcentaje de personas que utilizan la red sobre el total del colectivo que utiliza el servicio.
- Número de charlas de concientización dirigida a las unidades académicas.
- Cuantificación de la disminución

de Impacto ambiental como consecuencia del uso del servicio a través de Internet.

#### **B.2.4 Proyecto 4**

Fomentar la utilización de medios de transportes sostenibles.

##### Descripción

Se espera potencializar la utilización de los medios de transporte sostenibles como lo son vehículos ecológicos, bicicleta y a pie, todo ello con el fin de disminuir el impacto vial, ambiental y social en el campus.

##### Acciones:

- Creación de una ciclovía dentro del campus.
- Creación de estacionamientos de bicicletas.
- Comprar bicicletas universitarias que puedan ser prestadas a los estudiantes dentro del campus para trasladarse de un lugar a otro.
- Urbanización adecuada y seguridad en los senderos peatonales para poder fomentar el traslado a pie dentro del campus.
- Promover la electro-movilidad en el campus.

##### Indicador:

- Número de Km de ciclovía construidos dentro del campus.
- Número de estacionamientos para bicicletas construidos.
- Número de acciones desarrolladas para la mejora urbana del campus.
- Número de bicicletas compradas y son utilizadas por los usuarios del

campus.

- Número de Km de senderos peatonales urbanizados y seguros.
- Número de vehículos eléctricos pertenecientes a la USAC.

#### **B.2.5 Proyecto 5**

Crear un sistema de transporte público exclusivo para el Campus Central de la USAC.

##### Descripción:

Con el presente proyecto se espera poder dotar de un sistema de transporte colectivo y exclusivo, con características especiales, seguras y eficientes dirigido a los estudiantes, catedráticos y administrativos del campus.

##### Acciones:

- Crear una comisión multisectorial en donde se puedan aprobar y establecer las nuevas rutas de transporte.
- Realizar un estudio de origen-destino de los estudiantes, catedráticos y administrativos para poder tener una base congruente en el proyecto esperando que este sea establecido para largo plazo.
- Plantear nuevos sistema de buses exclusivos para la USAC como un servicio público pagado y de calidad para desincentivar el uso de automotores privados e individuales.

##### Indicador:

- Comisión multisectorial.
- Documento de estudio de origen-destino.

- Número de nuevas rutas establecidas y aprobadas, a las cuales darán respuesta la iniciativa privada.
- Número de buses planteados para el sistema que cumplan con las características definidas para prestar un servicio eficiente.

### **B.3 PROGRAMA PARA EL MANEJO DEL PAISAJE Y EL PATRIMONIO CULTURAL**

#### **B.3.1 Proyecto 1**

Fomentar el valor cultural del Campus Central de la USAC.

##### Descripción:

Dar a conocer a la población universitaria sobre la declaratoria de importancia patrimonial dada el Campus Central de la USAC, según Acuerdo Ministerial Número 1199-2011, en el cual el Ministerio de Cultura y Deportes declara el Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala como Patrimonio Cultural de la Nación; y la existencia del Plan del Manejo del Conjunto Histórico del Patrimonio de la Modernidad del Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, en donde establece una serie de criterios técnicos para poder intervenir el campus.

##### Acciones:

- Imprimir ejemplares del Plan de Manejo y socializarlo.
- Subir el Plan de Manejo a plataformas de la USAC, para su fácil acceso.
- Elaborar campaña de concientización del valor patrimonial del campus.
- Dar charlas sobre la importancia patrimonial y el Plan de Manejo a

toda la población universitaria.

- Socializar con todas las unidades académicas, ejecutoras y planificadores el Plan de Manejo.

##### Indicador:

- Número de ejemplares impresos.
- Número de campañas realizadas en el año.
- Número de charlas realizadas en el año.

#### **B.3.2 Proyecto 2**

Conservar el paisaje urbano basado en el diseño original del Campus Central.

##### Descripción

Proteger la imagen urbana del Campus Central procurando establecerlo bajo los criterios del diseño original, cuidando y potencializando las fortalezas paisajística de los distintos estratos que enmarcan el campus.

##### Acciones:

- Revitalización urbana del campus de forma armónica.
- Procurar la unificación del diseño urbano.
- Priorización de la flora y fauna nativa.
- Aprovechamiento de las visuales panorámicas.
- Aprovechar y fortalecer el paisaje natural o urbano, permitiendo la visualización adecuada para el observador.

Indicador:

- Número de acciones dirigidas a la revitalización urbana.
- Número de mobiliario urbano instalado siguiendo el diseño urbano establecido.

## C EJE ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL

Objetivo del eje estratégico institucional:

El presente eje estratégico contribuye a fomentar la conciencia ambiental en las áreas que cultivan el quehacer de la USAC, debido a que está dirigido bajo las funciones básicas de la USAC, los cuales responden al marco filosófico, marco académico y a sus políticas generales.

### C.0 PROGRAMA TRANSVERSAL DE COMUNICACIÓN Y CAPACITACIÓN INSTITUCIONAL

#### C.0.1 Proyecto 1

Capacitar y sensibilizar de forma transversal en cada una de las acciones a desarrollarse dentro del eje institucional.

Descripción:

Se deben realizar acciones dirigidas a la transmisión del conocimiento y sensibilización de todos los usuarios del Campus Central, procurando introducir el tema en todos los niveles de autoridad, docentes, administrativos, personal de servicio, estudiantes, personas pertenecientes a la actividad comercial y visitantes. Pretendiendo con ello, dar a conocer las acciones, divulgar avances, crear cambio de hábitos y percepción de los usuarios.

Acciones:

- Campañas de sensibilización.
- Desarrollo de conferencias relacionadas con la temática.
- Desarrollo de actividades lúdicas dirigidas a la sensibilización estudiantil.
- Promoción de acciones (foros, talleres, carreras, reforestación, recolección de basura, celebración de días festivos, entre otros) en pro del ambiente en redes sociales.

Indicador:

- Número de campañas implementadas.
- Número de conferencias implementadas.
- Número de actividades lúdicas desarrolladas.
- Número de acciones desarrolladas.

### C.1 PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN

#### C.1.1 Proyecto 1

Elaboración de investigaciones con enfoque ambiental.

Descripción:

Con este proyecto se espera contar con una serie de investigaciones enfocadas en la energía limpia, el manejo de los desechos sólidos y líquidos, el transporte, recursos hídricos, el manejo del suelo, la flora y la fauna etc. todo ello dirigido a su aplicación en el Campus Central de la USAC.

Acciones:

- Asignación de recursos.
- Elaboración de proyectos de investigación que respondan a las necesidades ambientales universitarias.
- Estudio de temas ambientales para la

solución de problemas nacionales.

- Elaboración de diagnósticos ambientales.
- Realizar investigaciones dirigidas a la innovación tecnológica.

Indicador:

- Cantidad de dinero asignado.
- Número de investigaciones realizadas.

investigación.

## C.2 PROGRAMA DE DOCENCIA

### C.2.1 Proyecto 1

Planificar la educación ambiental.

Descripción

Se debe realizar una planificación adecuada de la educación ambiental para que se contemplen las prioridades, objetivos y líneas de acción a desarrollar.

### C.1.2 Proyecto 2

Definir líneas de investigación ambiental para el Campus Central.

Descripción:

Con este proyecto se pretende establecer líneas de investigación ambiental, específicamente para el Campus Central con el propósito de conocer la realidad ambiental, solucionar problemas ambientales y mitigar efectos negativos visibles y no visibles.

Acciones:

- Conocer las necesidades ambientales del campus, con la administración central y las unidades académicas.
- Priorizar con la Comisión Ambiental del Consejo Superior Universitario.
- Definir las líneas.
- Realizar investigaciones.

Indicador:

- Número de líneas priorizadas.
- Número de investigaciones desarrolladas en dichas líneas de

Acciones:

- Evaluar la situación actual de la educación ambiental.
- Conocer nuevos programas educativos.
- Priorizar las necesidades que se visualizan.
- Establecer los objetivos que se quieren alcanzar, actualmente se están trabajando las competencias, por lo que se debe evaluar el aprendizaje significativo y el compromiso con los temas ambientales.
- Integrar conocimientos básicos que permita entender la dinámica ambiental en el planeta y el cambio climático con sus componentes.
- Continuar desarrollando cátedras ambientales en las unidades académicas.

Indicador:

- Documento de evaluación de la situación actual.
- Documento de la planificación final.
- Número de cátedras ambientales implementadas en las unidades.

## C.2.2 Proyecto 2

Recrear las guías curriculares de las diversas unidades académicas.

### Descripción

El fin de este proyecto es involucrar el tema ambiental en cada una de las unidades académicas de una forma transversal dentro de las guías curriculares; provocando así que todas las cátedras contengan el tema ambiental.

### Acciones:

- Análisis de guías curriculares de cada unidad académica.
- Readecuar las guías curriculares poniendo el tema ambiental transversalmente.
- Implementación de la nueva guía curricular.

### Indicador:

- Número de guías analizadas.
- Número de guías re adecuadas.
- Número de guías implementadas.

## C.2.3 Proyecto 3

Capacitación ambiental docente.

### Descripción

Con este proyecto se pretende que todos los docentes tengan el conocimiento básico sobre las dinámicas del ambiente, que generen la capacidad de transmitir el conocimiento ambiental y estén actualizados en el tema.

### Acciones:

- Implementar el tema en los procesos

de actualización docente.

- Generar un programa de acción dentro de la Dirección General de Docencia para la implementación de las capacitaciones.
- Generar módulos de capacitaciones docentes en cada unidad académica.
- Realizar cursos de actualización ambiental.
- Promover eventos (foros, conferencias, talleres, ferias, entre otros) en donde se socialicen los temas ambientales.

### Indicador:

- Número de programas implementados.
- Número de módulos implementados al año.
- Número de cursos de actualización ambiental.
- Número de eventos desarrollados.

## C.3 PROGRAMA DE EXTENSIÓN

### C.3.1 Proyecto 1

Elaboración de iniciativas de ley para la protección del ambiente y el bienestar de la población guatemalteca.

### Descripción

Con este proyecto se espera contar con iniciativas de ley que ayuden a la población guatemalteca a mejorar su calidad de vida, protegiendo los recursos naturales de una forma sustentable.

### Acciones:

- Estudio de temas de interés e impacto nacional.

- Elaboración de iniciativa de ley.

Indicador:

- Número de estudios elaborados.
- Número de iniciativas de ley.

### C.3.2 Proyecto 2

Establecer el tema ambiental como un eje de trabajo en el Ejercicio Profesional Supervisado –EPS–.

Descripción

Con este proyecto se pretende que los estudiantes al realizar el Ejercicio Profesional Supervisado transmitan el conocimiento que adquirieron dentro de la USAC a las comunidades en donde se desarrollen, procurando que todos los trabajos que realicen lleve inmerso la responsabilidad ambiental y la cultura ambiental sostenible.

Acciones:

- Realizar un módulo de conocimientos básicos ambientales.
- Capacitar a los estudiantes participantes del Ejercicio Profesional Supervisado.
- Introducir dentro de los requisitos para finalizar el EPS, un área ambiental.
- Que todos los proyectos a desarrollarse en el EPS lleven obligatoriamente un área ambiental.

## C.4 PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN

### C.4.1 Proyecto 1

Consumo y compras responsables.

Descripción

Con este proyecto se espera fomentar el consumo y las compras responsables de los materiales y equipos que se utilizan en la administración, dando el ejemplo para que los usuarios lo imiten.

Acciones:

- Elaboración de un Manual de compras verdes, y para adquirir materiales de oficina y limpieza amigables al ambiente.
- Elaboración de campaña de concientización.
- Concientizar a toda el área administrativa el consumir responsablemente.
- Minimizar las impresiones, promoviendo impresiones de doble cara.
- No utilizar productos elaborados con duroport y plástico no reutilizable.

Indicador:

- Documento de manual de compras verde.
- Número de charlas realizadas al año.
- Número de campañas realizadas al año.
- Número de productos reutilizables utilizados en cada oficina.

### C.4.2 Proyecto 2

Construcciones ambientalmente amigables y/o sustentables.

Descripción

Con este proyecto se quiere fomentar la utilización de criterios verdes en el diseño y construcción de nuevos edificios, así como en

el mantenimiento, y las remodelaciones esto con el fin de fomentar la mejora ambiental y la calidad de vida de los usuarios.

Acciones:

- Investigar sobre criterios verdes aplicables al Campus Central de la USAC.
- Capacitaciones permanentes del personal encargado de elaborar proyectos de construcción.

Indicador:

- Documento de criterios verdes. Revisar las normas RESET para construcciones sostenibles,
- Número de capacitaciones realizadas al año.

#### **C.4.3 Proyecto 3**

Sistema de seguridad universitaria.

Descripción

Con este proyecto se quiere implementar un sistema de seguridad que brinde a los usuarios del campus la tranquilidad de poder desplazarse y tener calidad de vida.

Acciones:

- Implementación de cámaras de seguridad en diversas áreas que puedan ser de riesgo.
- Contratar personal de seguridad capacitado.
- Crear garitas de vigilancia.
- Educar a la población sobre el respeto y los principios establecidos en el Plan Estratégico USAC – 2022.

Indicadores:

- Número de cámaras de vigilancia implementadas.
- Número de personal de seguridad contratado.
- Número de garitas de vigilancia construidas.
- Número de charlas o campañas realizadas al año.

#### **C.4.4 Proyecto 4**

Campaña amigos por el ambiente y la calidad de vida.

Descripción:

Con este proyecto se espera sensibilizar a la población universitaria por medio de una serie de campañas masivas en donde se promuevan conductas cívicas y sostenibles tocando cada uno de los temas que en el presente plan fueron analizados, fomentando la concientización ambiental, el respeto, la reducción y la identidad universitaria y nacional.

Acciones:

- Comunicación de los logros ambientales en la página web.
- Exposición de resultados en pasillos y vestíbulos de los edificios de los logros ambientales.
- Divulgación de cada una de las disposiciones relacionadas con los temas tocados en el presente plan.
- Implementación de la campaña.
- Fomentar la identidad universitaria y nacional.

Indicadores:

- Número de campañas realizadas al año.
- Número de exposiciones realizadas al año.
- Número de material gráfico distribuido con información de los logros ambientales.
- Número de asistentes a las diversas actividades.

## 6. CONCLUSIONES

- Los desechos líquidos pluviales son una de las causas de los problemas graves que presenta actualmente el Parque Ecológico Las Ardillas, lo que hace indispensable sea tratada de manera urgente, e interinstitucional.
- Cuando la planta de tratamiento no funciona perfectamente, las aguas son enviadas a la cuenca del Lago de Amatitlán sin tratamiento alguno, contribuyendo a la contaminación de la misma.
- Fomentar la calidad de vida y bienestar de los usuarios del Campus Central es el fundamento del presente plan.
- En segundo lugar de desechos sólidos producidos en mayor cantidad en el Campus Central están las bandejas, platos y vasos de duroport en un 19.4%, siendo este tipo de elementos de gran contaminación para el ambiental, debido a que no pueden ser degradados por el entorno, siendo este dato importante para que las autoridades de la USAC tomen las medidas adecuadas para mitigar este efecto negativo en el ambiente.
- Actualmente, se producen cantidades de desechos líquidos y sólidos en el Campus Central proporcionales a la sobre población existente. Es importante mencionar que el Campus Central fue creado para una población estudiantil de 25,000 estudiantes, con capacidad límite de 35,000.
- En la Universidad existe información y conocimiento aislado y fragmentado en el aspecto ambiental, lo cual resulta deficiente, pues también se tienen otros estudios con información valiosa que no se ha integrado.
- El presente trabajo ha pretendido integrar información actualizada en el aspecto ambiental, lo cual se ha logrado en un alto porcentaje.

## 7. RECOMENDACIONES

- PRIORIZACIÓN DE PROYECTOS

En el siguiente cuadro se muestran los programas que se recomienda sean ejecutados por orden de prioridades, dado que van a favorecer con un impacto positivo y son necesarios con carácter de urgencia, para mitigar el impacto negativo que se está provocando actualmente en el Campus Central; todo ello con el fin de brindar una mejor calidad de vida a los usuarios del campus y mejorar la imagen de la Institución, fomentando la responsabilidad ambiental para ejemplo de la sociedad guatemalteca.

*Cuadro 13. Priorización de proyectos*

Número	Programa	Beneficios
1	<b>PROGRAMA GESTIÓN EFICIENTE DE LOS RECURSOS HÍDRICOS, con su proyecto 1</b>  Mejora de la calidad de los recursos hídricos.	Mejorar la calidad del agua en el campus, convirtiendo los recursos hídricos en aptos para el consumo humano.
2	<b>PROGRAMA GESTIÓN EFICIENTE DE LAS ÁREAS VERDES Y LA BIODIVERSIDAD, con su proyecto 3 (Parque Ecológico Las Ardillas)</b>  Recuperación de la orilla de la ladera del Parque Ecológico Las Ardillas.	Evitar la erosión y los riesgos existentes, con ello poder brindarle a los usuarios del campus un área segura en donde puedan recrearse.
3	<b>PROGRAMA DE GESTIÓN EFICIENTE DEL SISTEMA DE TRANSPORTE</b>	Reducir la necesidad de movilizarse, sistema de transporte exclusivo, minimizar la contaminación, promover y proveer los transportes sostenibles.
4	<b>PROGRAMA DE MANEJO EFICIENTE DE LOS DESECHOS SÓLIDOS Y LÍQUIDOS</b>	Reducir la generación de desechos, manejo integrado y responsable de los desechos sólidos, educación ambiental y concientización, ampliación y mantenimiento de la planta de tratamiento de desechos líquidos, manejo adecuado de los desechos peligrosos, reutilización del agua.
5	<b>PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN</b>	Información adecuada, correcta e innovadora para poder ser aplicada en el Campus Central.

6	<b>PROGRAMA DE DOCENCIA</b>	Educación con enfoque ambiental.
7	<b>PROGRAMA DE ADMINISTRACIÓN</b>	Reducción de consumo y compras responsables con el ambiente, instalaciones amigables y sustentables y concientización en los usuarios del campus.
8	<b>PROGRAMA GESTIÓN EFICIENTE DE LA ENERGÍA</b>	Conservación de la energía, concientización y uso eficiente.
9	<b>PROGRAMA GESTIÓN EFICIENTE DE LA ATMÓSFERA (AIRE Y RUIDO)</b>	Mitigación de las partículas en suspensión, la contaminación acústica y concientización en los usuarios.
10	<b>PROGRAMA DE EXTENSIÓN</b>	Iniciativas de ley.
11	<b>PROGRAMA DE MANEJO DEL PAISAJE Y EL PATRIMONIO CULTURAL.</b>	Educación y nuevo conocimiento del valor cultural del Campus Central de la USAC.

Fuente: Elaboración propia. 2013.

- Se pudo analizar la falta de información sobre el Campus Central y sus características, por lo que se recomienda elaborar un inventario de la fauna y flora autóctona y foránea existente.
- La falta de una Política Ambiental de la USAC, provoca discrepancias y falta de guías a seguir sobre la postura e ideales de la institución, por lo que se hace necesario la elaboración, socialización y difusión de la misma entre la sociedad sancarlista.
- La planificación estratégica es un proceso continuo que requiere constante retroalimentación sobre cómo están funcionando las estrategias, todo ello se puede lograr con el diseño adecuado de indicadores que permitan el monitoreo.
- Es indispensable implantar un sistema de monitoreo, evaluación y seguimiento ambiental, para poder definir la efectividad de la estrategia y la positiva implementación del proyecto.
- Fomentar la participación de la población estudiantil en los proyectos propuestos dentro del Plan Estratégico Ambiental mediante la comunicación, educación, capacitación y sensibilización del mismo con énfasis en la preservación de los recursos naturales.
- Tomar en cuenta que la Universidad de San Carlos de Guatemala tiene el derecho a la iniciativa de ley ante el Congreso de la República de Guatemala, situación que se debe aprovechar para ser pioneros en cuanto a la legislación ambiental nacional que hace mucha falta en nuestro país.
- Es importante que la Universidad de San Carlos de Guatemala monitoree de cerca la ladera del Parque Ecológico Las Ardillas debido al alto riesgo que corren los edificios ubicados en las cercanías.
- Para poder realizar este plan se debe incluir dentro del presupuesto universitario, así como gestionar donaciones y/o préstamos.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

### LIBROS Y DOCUMENTOS

- Aire, Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades.
- Armijo, Marianela. Manual de Planificación Estratégica e Indicadores de Desempeño en el Sector Público, ILPES/CEPAL 2009.
- Calderón Fernández, Miguel Ángel; Calderón Fernández, José. Patrimonio cultural: Una Propuesta para vivirla en las aulas, Universidad Nacional, Pérez Zeledón, Cuba, agosto 2008.
- Caracterización de la Cultura Organización de la Universidad de San Carlos de Guatemala. (Versión Ejecutiva), agosto 2007.
- Clasificación taxonómica de especies vegetales de Guatemala, López, Lucía.
- Coliforme Fecal Y E. coli, New Mexico, Department of Health. 2006.
- Comisión mundial del medio ambiente, Nuestro futuro común, Alianza Editorial. Madrid, (1987).
- CONRED - Informe de Evaluación en el Parque Ecológico Las Ardillas, Ciudad Universitaria, zona 12, ciudad capital., abril 2011.
- Contaminación y Turismo Sostenible, CETD SA, Mauricio Bermúdez. 2010.
- Convenio Europeo del Paisaje, Florencia el 20 de octubre de 2000.
- Covas Álvarez, Onelia. Educación ambiental a partir de tres enfoques: comunitario, sistémico e interdisciplinario, Diplomado en Dirección Científica, ISP "Pepito Tey". Cuba 2001.
- De León, Roberto. Manejo de los Desechos Sólidos del Campus Universitario, Diagnóstico y Propuesta para su Manejo, Guatemala 2002.
- Carvajal Rodríguez, Fátima<sup>1</sup> y Mora Román, Juan José Desechos Sólidos, Facultad de Medicina, Escuela de Tecnologías de la Salud, Universidad de Costa Rica. Costa Rica 2006.
- Diccionario Demográfico multilingüe de Naciones Unidas, segunda edición 1985. Junio 2013.
- Documento base del Programa Universitario de Investigación Recursos Naturales y Ambiente. -- 2<sup>a</sup>. ed.-- Guatemala: USAC, DIGI, PUIRNA, 2008.
- DUC (Informe Departamento de Urbanismo y Construcción). División de Servicios Generales, USAC. Planta de Tratamientos de Aguas Negras de la Universidad de San Carlos. 1989.
- Ecoestrategia, Foro Económico y ambiental, glosario ambiental, 2013.
- Ecología y medio ambiente, Unidad I, Bases de la ecología, 2012.
- Jaquenod de Zsögön, Silvia. El Derecho ambiental y sus principios rectores. Editorial Dykinson, 1<sup>a</sup> Edición, Rústica, Castellano, 1991, pág.39.
- El Periódico, Los 312,697 universitarios ignotos. Abril 2011.
- Marco general y conceptual de la auditoría para el mejoramiento de la calidad de la atención en salud, de las guías metodológicas para la implementación de las Pautas de Auditoría, del Ministerio de la Protección social, Imprenta Nacional

de Colombia, Bogotá. D.C., 2007.

- Gabutti, Elba G. La participación ciudadana en los problemas ambientales urbanos.
- Gestión ambiental de las áreas verdes, Adrián Sánchez González, Programa de educación ambiental para instituciones educativas de Cercado de Lima.
- González, Antonio. La Energía, Departamento de Tecnología, IES. 2008.
- Guías de calidad del aire de la OMS relativas al material particulado, el ozono, el dióxido de nitrógeno y el dióxido de azufre, Actualización mundial 2005.
- Guías para el ruido urbano, Organización Mundial de la Salud, Ginebra, en abril de 1999.
- Hermosillo, Chávez y Toledo, Carlos. Contaminación del suelo, Sonora Noviembre de 2009.
- Manual de organización, Facultad de Odontología, USAC. Guatemala 2007.
- Munet e-Gobierno Guatemala. Perfil Municipal, Noviembre 2010, Versión 1.2.
- Plan de Manejo del Conjunto Histórico del Patrimonio de la Modernidad del Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala. Coordinadora General de Planificación, Universidad de San Carlos de Guatemala. 2011-2012.
- Plan Estratégico USAC – 2022, (versión ejecutiva), Universidad de San Carlos de Guatemala, Coordinadora General de Planificación, mayo 2005.
- Prácticas de reforestación, Manual básico, Primera edición, 2010, Comisión Nacional Forestal, Zapopán, Jalisco, México.
- Proyecto *Plan maestro vial de la Universidad de San Carlos de Guatemala*, *Campus Central*, Consultores viales, S. A. Guatemala 2007.
- Revista Domingo, Número 1201, Guatemala 13 de junio de 2004.
- Ribas Vilás, Jordi. Los Elementos del Paisaje, Capítulo 11, Análisis y Diagnóstico, 2002.
- Tobías, Hugo A. Informe Final: Mapa de Clasificación de Suelos y Tierras de la ciudad Universitaria, USAC, Zona 12. Estudiantes
- del Curso de Cartografía y Clasificación de Suelos 2009.
- UNESCO La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible, María Novo, Cátedra UNESCO de Educación Ambiental y Desarrollo Sostenible. Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED). Madrid, España. 2010.
- Universidad de San Carlos de Guatemala, III Censo estudiantil universitario, Coor. Carlos Vicente, Quiché Chiyal. Guatemala, 2010
- Universidad de San Carlos de Guatemala, Publicación conmemorativa tricentenario, 1676-1976.
- Universidad de San Carlos de Guatemala. Presentación digital, Estrategia de desarrollo integral y el patrimonio universitario, Coordinadora General de Planificación, 2012.
- Visalia, C.A. La Guía Comunitaria para Asegurar el Acceso al Agua Potable del Centro Comunitario por el Agua.
- Zubizarreta Enríquez, José Ignacio. Componentes del aire y tecnologías para su separación. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales. Madrid 2011.

## TESIS UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

- Acevedo Quintanilla de López, Dafné Adriana. Estrategias de manejo y diseño paisajístico para la Cuenca del Riachuelo Santa Rosita, mayo 2013.
- Argueta López, Adhemar Enrique. Aprovechamiento del agua subterránea y manejo sostenible de los recursos hidráulicos, en el Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, 2009.
- García Culajay, Edgar Giovanni. El ruido como barrera comunicacional y contaminante en la Ciudad Universitaria zona 12 y como limitante en el proceso de enseñanza y aprendizaje, Facultad de Arquitectura edificio T-1, marzo de 2009.
- Mazariegos Robledo, Alberto. Evaluación del efecto de tres frecuencias de riego en el rendimiento y evapotranspiración del cultivo de hierba mora, bajo las condiciones del Centro Experimental Docente de Agronomía (CEDA), Guatemala. 1997.
- Pérez Solares, Ana Elizabeth. Utilización con fines de riego del efluente de la planta de tratamiento de aguas residuales de la ciudad universitaria, USAC, Escuela Regional de Ingeniería Sanitaria y Recursos Hidráulicos –ERIS–, Ingeniera Agrónoma en Recursos Naturales Renovables, Facultad de Ingeniería.
- Pérez Tení, Auda Marineli. Causas fundamentales de la debilidad en la normativa universitaria para la protección del ambiente, Tesis presentada por: Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales, USAC, Guatemala, marzo de 2006.
- Sánchez Villanueva, Ronny Alejandro. Estudio del sistema

eléctrico de las instalaciones del edificio T1 y T6 del Campus Central de la Universidad de San Carlos de Guatemala, Proyecto de Graduación, octubre de 2007.

## CONSULTAS ELECTRÓNICAS

- <http://www.redfia.net.gt/que-es-redfia>
- [https://es.wikipedia.org/wiki/Universidad\\_de\\_San\\_Carlos\\_de\\_Guatemala](https://es.wikipedia.org/wiki/Universidad_de_San_Carlos_de_Guatemala).
- <http://es.scribd.com/doc/37827859/La-cultura-segun-la-UNESCO>.
- [http://www.bioygeo.info/pdf/06\\_Recursos\\_hidricos\\_y\\_contaminacion.pdf](http://www.bioygeo.info/pdf/06_Recursos_hidricos_y_contaminacion.pdf)
- <http://www.wordreference.com/definicion/desecho>. 2013
- <http://es.thefreedictionary.com/%C3%ADquido>
- [http://ntic.uson.mx/wikitransito/index.php/Vialidad\\_al\\_100](http://ntic.uson.mx/wikitransito/index.php/Vialidad_al_100)
- <http://diccionario.motorgiga.com/diccionario/vialidad-definicion-significado/gmx-niv15-con195918.htm>
- <http://www.artinaid.com/2013/04/que-es-el-transporte/>
- <http://abalorios.us/carmen/energia.pdf>
- [http://es.wikipedia.org/wiki/Guatemala\\_\(Departamento\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Guatemala_(Departamento))
- <http://www.insivumeh.gob.gt/meteorologia/ESTADISTICAS.htm>
- [http://wikiguate.com.gt/wiki/Guatemala\\_\(municipio\)](http://wikiguate.com.gt/wiki/Guatemala_(municipio))
- <http://usac.edu.gt/acercade.php>
- <http://usac.edu.gt/adm/misionvision.php>

- <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/es/>
- <http://www.ingenieriasinfronteras.org>



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
SECRETARÍA GENERAL

Pto. SÉPTIMO, inciso 7-1, Acta No. 13/2013 del 24.07.2013  
12

Guatemala,  
Julio 26 de 2013

*Ara: Carlos Enrique Valladares Cerezo ,  
Decano  
Facultad de Arquitectura  
Universidad de San Carlos de Guatemala*

*Señor Decano:*

*Para su conocimiento y efectos, transcribo el Punto SÉPTIMO, inciso 7-1 del Acta No. 13-2013 de la sesión ordinaria celebrada por el Consejo Superior Universitario, el día miércoles 24 de julio de 2013 que literalmente dice:*

*"SÉPTIMO:*

*7-1*

ASUNTOS ADMINISTRATIVOS:

Propuesta de los Lineamientos de Política Ambiental de la Universidad de San Carlos de Guatemala y de Creación de la Comisión Ambiental Permanente del mismo presentada por los Señores Decanos de la Facultad de Arquitectura, Agronomía, Ciencias Químicas y Farmacia, Medicina Veterinaria y Zootecnia y por el Coordinador General de Planificación:



El Consejo Superior Universitario conoce Oficio REF. CSP-44-06-2013 emitido por los Señores Decanos de la Facultad de Arquitectura, Agronomía, Ciencias Químicas y Farmacia, Medicina Veterinaria y Zootecnia y por el Coordinador General de Planificación, donde presentan para conocimiento y efectos consiguientes la Propuesta de los Lineamientos de Política Ambiental de la Universidad de San Carlos de Guatemala y de Creación de la Comisión Ambiental Permanente (Propuesta adjunta) Al respecto el Consejo Superior Universitario luego del análisis y discusión de **ACUERDA: Aprobar la propuesta de los Lineamientos de Política Ambiental de la Universidad de San Carlos de Guatemala y de Creación de la Comisión Ambiental Permanente (documento adjunto)**"

Aprovecho la oportunidad para suscribir la presente:

**ID Y ENSEÑAD A TODOS**

*[Handwritten Signature]*  
Dr. Carlos Demerzio Alvarado Cerazo  
**SECRETARIO GENERAL**

1-1 Archivo  
/s/



2.1

4

Coordinadora General de Planificación

OF. REF. CGP.44.06.2013  
21 de junio 2013.

2.45

Doctor  
Carlos Alvarado Cerzo  
Secretario General  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Edificio.

21 JUN 2013

4.26

Respetable señor Secretario:

Por este medio adjunto la "Propuesta al Honorable Consejo Superior Universitario de los Lineamientos de Política Ambiental de la Universidad de San Carlos y de Creación de la Comisión Ambiental Permanente del mismo", elaborada por: Arq. Carlos Enrique Valladares Cerzo, Decano de la Facultad de Arquitectura; Dr. Oscar Manuel Cobar Pinto, Decano de la Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia; Dr. Laureano Figueroa Quiñónez, Decano de la Facultad de Agronomía; MSc. Carlos Enrique Saavedra Vélez, Decano de la Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia y Dr. Arq. Raúl Estuardo Monterroso Juárez, Coordinador General de Planificación.

A ser sometida ante ese alto organismo en su próxima reunión para su conocimiento y efectos consiguientes.

Agradeciendo su colaboración al respecto, aprovecho para saludarle.

Atentamente,

"Id y enseñad a todos"

Dr. Arq. Raúl Estuardo Monterroso Juárez  
Coordinador General



**PROPUESTA AL HONORABLE CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO  
DE LINEAMIENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS  
Y DE CREACIÓN DE LA COMISIÓN AMBIENTAL PERMANENTE DEL CONSEJO  
SUPERIOR UNIVERSITARIO**

**1. ANTECEDENTES Y JUSTIFICACIÓN**

La Universidad de San Carlos de Guatemala desde su fundación ha jugado un papel importante en diferentes temáticas a nivel institucional y de la sociedad en general, proponiendo una línea de acción en cada una de ellas.

En el tema ambiental, a lo interno de sus diferentes unidades, centros universitarios y áreas administrativas se expresan esfuerzos en acciones específicas, como la creación de áreas protegidas –Bisposos- a nivel nacional<sup>1</sup>; el Centro de Estudios Conservacionistas (CECON) por Acuerdo de Rectoría No. 660-81 del 17 de agosto de 1981; el Jardín Botánico fundado el 29 de diciembre de 1822; la creación de Estudios de Postgrado en Unidades Académicas y Centros Universitarios. Además en los últimos años se ha trabajado en la recuperación y revitalización de espacios verdes y plazas.

La importancia de trabajar con enfoque ambiental se presenta en el Plan Estratégico USAC 2022, aprobado por el Consejo Superior Universitario, el 26 de noviembre del 2003 (Acta 28-2003), en consecuencia con la línea estratégica C.0.8, la Coordinadora General de Planificación procedió a elaborar una herramienta de planificación denominada Estrategia de Desarrollo Urbano Integral, la cual está en proceso de implementación en el Campus Central y puede ser aplicada en los centros universitarios. Dicha estrategia contempla como uno de sus ejes el ambiente. A nivel exterior diferentes universidades cuentan con una política ambiental, entre ellas: La Universidad de Salamanca en España en el año 2010, Universidad Nacional de Colombia 2009, Universidad de Burgos, España 2006, Universidad de Antioquia, Colombia 2005, Universidad de Salamanca, España, dentro de su Plan de Desarrollo 2009-2013, entre otras. Lo anteriormente descrito corresponde a la tendencia actual en las universidades en el contexto mundial que rebasa la dedicación a la formación profesional y/ o a la investigación por sí misma, buscando que se conviertan en centros generadores de acciones que incidan en la realidad que las incluye.

Los Decanos de Facultades de Agronomía, Arquitectura, Ciencias Químicas y Farmacia, y Medicina Veterinaria y Zootecnia, la Coordinadora General de Planificación, el Coordinador de la Red Nacional de Formación e Investigación Ambiental (REDFIA), conscientes de la problemática ambiental por la cual atraviesa la sociedad Guatemalteca, así como la propia Universidad de San Carlos de Guatemala y su entorno natural, presentan a la consideración del Honorable Consejo Superior Universitario la propuesta **LINEAMIENTOS DE UNA POLÍTICA AMBIENTAL DE LA USAC**, y la creación de una **COMISIÓN AMBIENTAL DEL CONSEJO SUPERIOR UNIVERSITARIO**, para articular y coordinar todos los esfuerzos que realicen diferentes unidades académicas y de investigación de la USAC, formular una política, estrategia y reglamentación ambiental, así como mejorar la gestión de los recursos naturales ambientales que posee o administra la USAC, y generar propuestas para la preservación de los recursos

<sup>1</sup> que años más tarde sentaría las bases para la promulgación del decreto 4-89 Ley de áreas protegidas del Congreso de la República de Guatemala.

naturales y atender la gestión para la reducción de riesgo ante las amenazas naturales, ahora precipitadas por el cambio climático global.

De esta manera, puede afirmarse que el presente planteamiento responde al esfuerzo de dar el primer paso hacia la inmersión de la Universidad de San Carlos de Guatemala en todos sus ámbitos en un modelo de desarrollo con principios ambientales. Esto pretende que la Universidad se convierta en una entidad amigable, regida por principios ambientales, con una línea de acción definida como institución en su conjunto y dentro de la cual se incorpore cada uno de los esfuerzos y trabajos ya realizados, así como el funcionamiento y uso de la infraestructura.

## 2. CONTEXTO NACIONAL

En el contexto ambiental, de acuerdo a datos del Perfil Ambiental de Guatemala de la Universidad Rafael Landívar y del Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales, la degradación del ambiente y de los recursos naturales, se ve reflejada en las 132,000 hectáreas de bosques naturales y en los 20,000,000 de metros cúbicos de agua que se extraen anualmente en el país, así como en la pérdida anual de 66.1 millones de toneladas de suelo, que de asignarle un valor monetario resultaría muy superior al presupuesto nacional. A cambio de esos recursos tan valiosos, la sociedad devuelve anualmente al ambiente 116.5 millones de toneladas de desechos sólidos, 1,500 millones de metros cúbicos de aguas residuales y 46 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>.

Adicionalmente el país se caracteriza por ser uno de los países más vulnerables al Cambio Climático a nivel mundial, lo cual tiene múltiples consecuencias, tales como la degradación de los recursos naturales, la propagación de enfermedades emergentes y recurrentes que impactan el desarrollo nacional. Lo anterior hace necesario dar respuesta desde la ciencia y la tecnología.

## 3. CONTEXTO UNIVERSITARIO

En la actualidad existe tanto en la sede central como en los diferentes Centros Universitarios una amplia oferta de formación de recursos humanos en el área ambiental. Varios de los programas académicos, si bien no expresan en el nombre de la carrera su abordaje ambiental, efectivamente en sus contenidos sí los contemplan.

En el área de investigación la Universidad conjuntamente con organizaciones nacionales e internacionales, con recursos financieros propios bajo la administración de la Dirección General de Investigación, y con recursos de cooperación externa, ha desarrollado una amplia gama de proyectos de investigación donde se aborda la problemática ambiental del país, incluso dentro de las instalaciones académicas de la USAC.

En cuanto a la proyección social existen diversos programas y proyectos por los cuales la Universidad conjuntamente con la sociedad civil desarrolla actividades que incluyen el eje ambiental.

En la década de los años 80 se crea la Red de Formación Ambiental para América Latina y el Caribe. En ese marco, en 1996, se crea en Guatemala la Red Nacional de Formación e Investigación Ambiental REDFIA, con oficinas en el S-11 de Ciudad Universitaria, como mecanismo de cooperación y coordinación interinstitucional de buena voluntad en materia ambiental, entre las Universidades de San Carlos de Guatemala, del Valle de Guatemala,

Rafael Landívar, Mariano Gálvez, Rural y Galileo, así como las entidades siguientes: Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales FLACSO, la Asociación de Investigación y Estudios Sociales ASIES, el Instituto Privado de Investigación en Cambio Climático ICC, el Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales MARN y como un aliado estratégico, el Banco de los Trabajadores BANTRAB.

En el 2007 se establece la Alianza de Redes Iberoamericanas de Universidades por la Sustentabilidad y el Ambiente ARIUSA, una de cuyos miembros fundadores fue REDFIA, con la misión de promover y apoyar la coordinación de acciones en el campo de la educación ambiental superior, así como la cooperación académica y científica entre Redes Universitarias por el Ambiente y la Sustentabilidad.

Sin embargo, contrario a los aspectos positivos anteriores, es importante hacer ver que existen enormes vacíos en la gestión ambiental de los Campus de la Universidad, lo cual incide en la huella ecológica negativa, por aspectos como: la ausencia de planes de uso de fuentes alternativas de energía, el uso ineficiente del agua, tratamiento inadecuado de aguas servidas, la inexistencia de un plan de manejo de desechos sólidos y falta de reciclaje de papel, plástico, vidrio, etc.; lo cual incluye el manejo de desechos tóxicos y peligrosos, biológicos y radiactivos de los laboratorios y clínicas; el alto consumo de papel y tinta; uso ineficiente de medios virtuales; la compra y consumo de artículos no biodegradables; la poca atención a desarrollar criterios ambientales en el diseño de nuevos edificios e instalaciones; la ausencia de promoción de la biodiversidad en el campus; y los niveles de emisión de CO<sub>2</sub> generado por la flota vehicular que ingresa al campus central diariamente; entre otros.

Queda claro que la Universidad no es neutral al ambiente y que la sostenibilidad ambiental requiere la aceptación de la comunidad universitaria, de los principios e ideas de la concepción ambiental, considerando que toda acción tiene implicaciones sobre el ambiente y los recursos naturales. Es hacer de las preocupaciones y experiencias universitarias en el tema de ambiente, una dimensión integral para el diseño, planificación, operativización, monitoreo y evaluación de los programas, de modo que se atienda la eficiencia en la gestión de asuntos ambientales.

Como resultado último de un buen enfoque ambiental se espera un mejoramiento de la calidad en el ambiente laboral para los empleados y una mayor calidad de vida de estudiantes, docentes y toda persona vinculada con la USAC.

#### **4. MARCO LEGAL**

De conformidad con lo establecido en la Constitución Política de la República de Guatemala, a la Universidad de San Carlos de Guatemala le corresponde promover por todos los medios a su alcance la investigación en todas las esferas del saber humano y cooperar al estudio y solución de los problemas nacionales.

El Artículo 97 de la Constitución Política de la República establece claramente que "el Estado, las municipalidades y los habitantes del territorio nacional están obligados a propiciar el desarrollo social, económico y tecnológico que prevenga la contaminación del ambiente y mantenga el equilibrio ecológico". Sin embargo existe una marcada debilidad en la gestión ambiental nacional y los recursos que se invierten en ello son insuficientes.

En el Plan Estratégico USAC 2022, aprobado por el Consejo Superior Universitario en noviembre de 2003 se incluye el enfoque ambiental, en el cual los objetivos y acciones están

dirigidos a dar respuesta a las necesidades de la sociedad guatemalteca, tomando en cuenta las formas de relación entre la Universidad con el Estado de Guatemala, con el sistema productivo y los demás sectores, las demandas de la sociedad civil, así como el papel de la Universidad ante la problemática nacional e internacional.

## 5. PROPUESTA DE LINEAMIENTOS DE POLÍTICA AMBIENTAL DE LA USAC

El enfoque ambiental en la USAC, parte del principio de desarrollo sostenible; así como de los principios del Programa 21, contenidos en la Declaración de Río sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. Se toma como base la Alianza para el Desarrollo Sostenible (ALIDES) y lo conducente de Los Acuerdos de Paz, en particular el Acuerdo sobre Aspectos Socioeconómicos y Situación Agraria, en su párrafo "Protección Ambiental", del capítulo III (Situación Agraria y Desarrollo Rural), en el de Identidad y Derechos de los Pueblos Indígenas, y en el de Reasentamiento de Poblaciones Desarraigadas, en los cuales reafirman los objetivos del desarrollo sostenible en el país y la sostenibilidad del manejo de los recursos naturales.

Con base a lo arriba mencionado se proponen los siguientes lineamientos de Política Ambiental, los cuales servirán de base para la formulación de la Política Ambiental de la USAC:

- Incorporar según la naturaleza de las carreras de pregrado, grado y postgrado, de manera visible, como eje transversal en los planes de estudio de todas las unidades académicas, bases y principios ambientales, gestión de riesgo y adaptación al cambio climático, tomando en cuenta las implicaciones que todo esto conlleva.
- Incentivar proyectos de investigación y extensión interdisciplinaria sobre manejo ambiental, cambio climático y gestión para la reducción de riesgo.

Todas las unidades académicas y administrativas de la USAC deberán:

- Procurar la protección ambiental, la seguridad e higiene según las leyes y reglamentos.
- Implementar procedimientos de mejora continua y de buenas prácticas ambientales aceptadas acordes a la naturaleza del área o región donde se ubiquen en el contexto del país.
- Incluir en la programación operativa anual, las acciones ambientales pertinentes.
- Aplicar las normas ambientales que aprueba el CSU a propuesta de la Comisión de Ambiente del CSU.
- Aplicar prácticas de eficiencia ecológica, enfatizando la reducción, reuso, reciclaje y optimización del uso de los recursos.
- Evaluar periódicamente las condiciones de trabajo para propiciar ambientes sanos y saludables para estudiantes, docentes y personal administrativo.
- Privilegiar las compras de productos e insumos que en su proceso de producción contemplen prácticas de sostenibilidad y protección ambiental, así como de preferencia estén certificados con sello verde.
- Reducir el consumo de papel y tinta de uso normal en reproducción de documentos, sustituyendo dichos insumos por procesos acordes a la tecnología disponible.

En todos los campus, los edificios nuevos así como la reconversión de edificios existentes deberán contemplar criterios de certificación ambiental, que contemplen:

- Calidad y bienestar espacial. Propiciar el bienestar del ser humano procurando espacios confortables por medio de la adaptación a las condiciones del clima y su integración al entorno.

- Manejo adecuado de los territorios donde se ubican las sedes universitarias, buscando su mejor inserción al paisaje natural, para conservar el ambiente biótico y propiciar los menores daños a biodiversidad.
- Hacer uso eficiente de la energía y buscar fuentes alternativas que permitan sus mejores usos y aplicaciones.
- Buscar la mejor eficiencia en el uso del agua, procurando el mejor manejo y re uso de este recurso.
- Uso de materiales de construcción que en su proceso de producción contemplen prácticas de sostenibilidad y protección ambiental, así como de preferencia estén certificados con sello verde.
- Eficiencia en el manejo del entorno y transporte. Integrar el proyecto en el medio cultural, físico y natural, así como procurar un transporte eficiente hacia fuera y dentro de los recintos universitarios. Esto con el objeto de reducir la emisión de CO<sub>2</sub> generado principalmente por la flota vehicular que se desplaza dentro de los campus.
- Considerar los aspectos socioeconómicos y culturales. Compatibilizar los aspectos ambientales en proyectos económicamente viables y socialmente justos.
- Generar un plan de manejo de desechos sólidos, contemplando la reducción, re uso y reciclaje. Incluye el manejo de desechos tóxicos y peligrosos, biológicos y radioactivos de los laboratorios y clínicas.
- Implementar la estrategia de desarrollo institucional sobre la lógica del ordenamiento territorial y una estrategia de desarrollo urbano integral en los campus universitarios.

#### 6. PROPUESTA DE INTEGRACIÓN DE LA COMISIÓN AMBIENTAL DEL CSU DE LA USAC

Con base en los aspectos que se exponen anteriormente, y tomando en consideración que la Universidad debe convertirse en modelo y laboratorio de buenas prácticas de desarrollo sostenible que sirvan de referencia social para otras instituciones públicas y privadas, se propone al Honorable Consejo Superior Universitario la creación de la Comisión Ambiental del Consejo Superior Universitario. Para ello se parte de las siguientes consideraciones:

La Comisión está integrada por:

1. Los Decanos o sus representantes de las siguientes Facultades: Agronomía, Arquitectura, Ciencias Químicas y Farmacia, Medicina Veterinaria y Zootecnia. Entre ellos elegirán anualmente al Coordinador de la Comisión.
2. El Coordinador General de Planificación, quien se desempeñará como Secretario de la Comisión y podrá ser auxiliado por los Asesores Planificadores que designe.
3. Un representante de la Dirección General de Investigación.
4. Un representante de Dirección General de Docencia, pudiendo ser el representante de la Cátedra de Medio Ambiente.
5. La Comisión contará con el apoyo y asesoría de REDFIA.

La Comisión deberá proponer a consideración del CSU un plan de trabajo que contemple los siguientes contenidos, con estimaciones de tiempos y recursos:

1. Un diagnóstico del estado de situación del enfoque ambiental en cada una de las unidades académicas y administrativas (recintos universitarios), así como en los países de estudios.
2. Identificar y priorizar los problemas ambientales en cada uno de los espacios universitarios.

3. Hacer un inventario y llevar registro de programas, investigaciones, publicaciones y proyectos ambientales formulados o en ejecución en todas las unidades académicas y administrativas.
4. Analizar los planes de mediano plazo para identificar áreas temáticas y acciones de investigación, docencia, extensión y cooperación en donde es posible, con los recursos actuales, incorporar el enfoque ambiental.
5. Detectar oportunidades y resistencias para institucionalizar el enfoque ambiental en las diferentes unidades.
6. Consensuar postulados y la visión ambiental de la USAC.
7. A partir de los lineamientos de Política Ambiental propuestos en este documento y otros que se estimen convenientes, elaborar la propuesta de la política ambiental de la USAC que debe complementarse con la propuesta de estrategias y el plan de acción por el cual se lleve a la práctica la Política Universitaria.
8. Informar periódicamente al CSU sobre las actividades que realiza y sus principales ejecutorias.

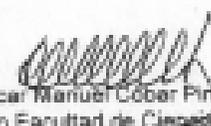
La Comisión deberá establecer una red universitaria que estará conformada por los planificadores de cada unidad académica así como de la administración central, quienes serán los enlaces en temas ambientales para brindar el apoyo e información sobre las acciones que establezca esta Comisión.

Por lo expuesto anteriormente, en esta oportunidad solicitamos al Honorable Consejo Superior Universitario apruebe los lineamientos de política ambiental de la Universidad de San Carlos y la creación de la Comisión Ambiental Permanente del Consejo Superior Universitario.

Atentamente,

  
 Arq. Carlos Enrique Valladares  
 Decano Facultad de Arquitectura



  
 Dr. Oscar Manuel Córcega Pinto  
 Decano Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia



  
 Dr. Lauriano Figueroa Guifón  
 Decano Facultad de Agronomía



  
 MS.c Carlos Enrique Saavedra  
 Decano Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



  
 Dr. Arq. Raúl Estuardo Monterroso  
 Coordinador General de Planificación



Guatemala,  
Noviembre 28 de 2013



012  
Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo  
Decano  
Facultad de Arquitectura  
Universidad de San Carlos de Guatemala

Señor Decano:

Para su conocimiento y efectos, transcribo el Punto SÉPTIMO, Inciso 7.1 del Acta No-22-2013 de la sesión ordinaria celebrada por el Consejo Superior Universitario, el día miércoles 27 de noviembre de 2013 que literalmente dice:

"SÉPTIMO:

ASUNTOS ADMINISTRATIVOS:

7.1

Solicitud presentada por el Señor Decano de la Facultad de Arquitectura, Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo, para la aprobación de la modificación de la Visión de la Comisión Ambiental Permanente aprobado en el Punto SÉPTIMO, Inciso 7.1 del Acta No-13-2013 del Consejo Superior Universitario.





*El Consejo Superior Universitario proceda a considerar la solicitud presentada por el Señor Decano de la Facultad de Arquitectura, Arq. Carlos Enrique Valladares Cerezo, para la aprobación de la modificación de la Visión de la Comisión Ambiental Permanente aprobado en el Punto SÉPTIMO, Inciso 7.1 del Acto No.13-2013 del Consejo Superior Universitario, para lo cual presenta la propuesta de modificación indicando que el espíritu de la misma es consolidar el tema ambiental desde la planificación estratégica a corto, mediano y largo plazo. Al respecto el Consejo Superior Universitario luego del análisis de la solicitud y propuesta, Acuerda: 1) Cambiar la visión de la Universidad de San Carlos, incorporándole el término ambiental, por lo que queda de la siguiente forma: "La Universidad de San Carlos de Guatemala es la institución de educación superior estatal, autónoma, con cultura democrática, con enfoque multi e intercultural, vinculada y comprometida con el desarrollo científico, social, humanista y ambiental, con una gestión actualizada, dinámica, efectiva y con recursos óptimamente utilizados, para alcanzar sus fines y objetivos, formadora de profesionales con principios éticos y excelencia académica." 2) El concepto ambiental implica que todos los egresados de la Universidad de San Carlos deben contar con competencias y principios de responsabilidad en la sostenibilidad ambiental, por lo que se solicita a cada una de las unidades académicas de la USAC, en coordinación con la DIGED, incorporen el concepto*



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
SECRETARÍA GENERAL

*ambiental en su respectiva visión y misión, acorde a la visión de la USAC, así como realicen las modificaciones en sus planes de estudios a efecto de incorporar como eje transversal de manera visible, bases y principios ambientales, de gestión de riesgo y de adaptación al cambio climático, acorde al ámbito de conocimiento y naturaleza de cada una de las carreras de pregrado, grado y postgrado."*

*Aprovecho la oportunidad para suscribir la presente:*

*ID Y ENSEÑAR A TODOS*

*Dr. Carlos Guillermo Alvarado Cerezo  
SECRETARIO GENERAL*



cc: Archivo  
/mla

Guatemala, octubre 13 de 2018.

Señor Decano  
Facultad de Arquitectura  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón

Presente.

Señor Decano:

Atentamente, hago de su conocimiento que con base en el requerimiento de la estudiante de la **MAESTRÍA EN DISEÑO, PLANIFICACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL** de la Facultad de Arquitectura, -USAC-, **ARQ. LILIAM ROSANA SANTIZO ALVA**, Número de Colegiado: 3711 y Carné de Maestría: **100022106**, realicé la Revisión de Estilo de su trabajo final de investigación titulado: **PLAN ESTRATÉGICO AMBIENTAL PARA EL CAMPUS CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**, asesorado por la MSc. Arq. Alma De León Maldonado, previamente a conferírsele el Grado Académico de *Magister / Maestra en DISEÑO, PLANIFICACIÓN Y MANEJO AMBIENTAL*.

Y, habiéndosele efectuado al trabajo referido, las adecuaciones y correcciones que se consideraron pertinentes en el campo lingüístico, considero que el proyecto de graduación que se presenta, cumple con la calidad técnica y científica requerida, por lo que recomiendo darle continuidad a los trámites correspondientes, antes de que se realice la impresión de dicho documento de investigación.

Al agradecer la atención que se sirva brindar a la presente, me suscribo respetuosamente.



*M.A. Maricella Saravia de Ramirez*  
M.A. Maricella Saravia de Ramirez  
Colegiada 10,804

M.A. Maricella Saravia de Ramirez  
Licenciada en la Enseñanza del Idioma Español y de la Literatura  
Especialidad en corrección de textos científicos universitarios

Teléfonos: 3122 6600 - 5828 7092 - 2252 9859 - - maricellasaravia@hotmail.com



**"PLAN ESTRATÉGICO AMBIENTAL PARA EL  
CAMPUS CENTRAL DE LA UNIVERSIDAD DE SAN  
CARLOS DE GUATEMALA, USAC"**

Arq. Liliam Rosana Santizo Alva  
**Sustentante**

MSc. Arq. Alma de León Maldonado  
**Asesora**  
Examinadora

Dr. Raúl Estuardo Monterroso Juárez  
**Consultor**  
Examinador

MSc. Arq. Dafné Acevedo Quintanilla  
**Consultor**  
Examinador

**IMPRÍMASE**

**"ID Y ENSEÑAD A TODOS"**

Dr. Byron Alfredo Rabe Rendón  
**Decano**



**USAC**  
TRICENTENARIA  
Universidad de San Carlos de Guatemala



FACULTAD DE  
**ARQUITECTURA**  
UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA